



**Olga Cristina Bastos
Santos**

**O Ensino e a Aprendizagem do tema Terra no
Espaço: na busca da construção de um projecto
interdisciplinar**



**Olga Cristina Bastos
Santos**

**O Ensino e a Aprendizagem do tema Terra no
Espaço: na busca da construção de um projecto
interdisciplinar**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Física e Química, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Nilza Costa, Professora Catedrática do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

o júri

Presidente

Doutora Lucília Maria Pessoa Tavares Santos
Professora Associada da Universidade de Aveiro

Vogais

Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro (orientadora)

Doutora Ana Maria Viegas Lindo Martins da Silva Freire
Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da
Universidade de Lisboa

agradecimentos

Começo por agradecer à Professora Doutora Nilza Costa pelo incentivo que me deu à realização deste estudo, o que já vem acontecendo desde a minha formação inicial (mesmo sem ela se dar conta) e pela orientação e conhecimentos que me foi transmitindo no decorrer deste estudo.

À escola na qual se realizou o estudo pela pronta disponibilidade que manifestou em colaborar no projecto.

Aos professores colaboradores que aderiram ao projecto dispensando algum do seu tempo livre para a execução do mesmo.

E, finalmente, agradeço aos alunos da turma que colaborou com este projecto pois sem dúvida eles foram uma das peças fundamentais para o desenrolar deste projecto.

A todos o meu muito obrigado pois, sem vós, nada do que pretendia teria sido possível.

palavras-chave

Ensino das Ciências Físicas e Naturais; ensino básico (3.º ciclo); gestão flexível do currículo; interdisciplinaridade; trabalho colaborativo; desenvolvimento de competências; Terra no Espaço.

resumo

Esta dissertação de Mestrado centra-se na preparação, aplicação e avaliação de um projecto interdisciplinar no âmbito da Área Curricular Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo do Ensino Básico. Tem como objectivo estudar formas de superar as dificuldades, já diagnosticadas, que os professores sentem aquando a implementação de práticas interdisciplinares. Deste modo o trabalho desenvolveu-se em duas etapas: contacto com a escola, preparação e negociação com os professores das estratégias a dinamizar, aplicação no terreno das actividades previamente planeadas e avaliação do trabalho efectuado. O projecto envolveu uma turma do 7.º ano de escolaridade e quatro professores. O estudo é de natureza qualitativa, isto porque há uma preocupação de compreender uma dada situação real e não de generalizar resultados. A recolha de dados fez-se por observação naturalista, por *snapshots*, por questionário aos professores e aos alunos e pelas actas das reuniões. O tratamento de dados foi feito com recurso à análise de conteúdo. O objectivo do projecto foi atingido pois o cruzamento dos resultados evidenciam as potencialidades do desenvolvimento de um projecto interdisciplinar quer ao nível dos professores, quer ao nível dos alunos. Apesar da turma envolvida apresentar alunos pouco motivados e com dificuldades cognitivas, o desenvolvimento do projecto contribuiu para o envolvimento dos alunos assim como para o desenvolvimento de algumas competências, em particular ao nível das competências transversais. A importância do estudo traduz-se no contributo que pode dar, quer ao nível da investigação educacional, quer da formação inicial e contínua de professores em particular por apresentar actividades que podem servir de inspiração para o desenvolvimento de novos projectos desta natureza.

keywords

Teaching of Physical and Natural Sciences; Basic education; flexible management of the curriculum; interdisciplinarity: collaborative work; development of competences; Earth in Space.

abstract

This Master dissertation focuses on the preparation, implementation and evaluation of an interdisciplinary Project under the Curricular Area Physical and Natural Sciences of the 3rd cycle of basic education. It aims to explore ways to overcome the difficulties, as diagnosed in other studies, that teachers feel when the implementation of interdisciplinary practise.

Then, the works developed in two stages: contact with the school, preparing and negotiating with the teachers of the strategies to apply, implementation on the ground of the activities, previously planned, and evaluation of the work.

The study involved, pupils of the 7th year of schooling and four teachers. The study is of a qualitative nature, because there is a concern to understand a given real situation and not to generalize results.

The collection of data has been based on naturalistic observation, "snapshots", questionnaires to teachers and pupils and the minutes of meetings with the teachers. Data processing was done using content analysis.

The aim of the project was reached because the results of the study show the potential of development of an interdisciplinary project either at the level of teachers, and of the pupils. Despite the pupils involved present little motivation for learning and reveal some cognitive difficulties, the development of the project contributed to their involvement, as well as for the development of some competences, particularly at the level of transversal ones.

The importance of the study reflected in the contribution that we can make, both in terms of educational research, and of initial and continuous training of teachers in particular, because this work presents activities that can serve as inspiration for the development of new projects of this nature.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO 1 – A problemática em estudo

1.1	Introdução	3
1.2	Relevância do estudo	6
1.3	Problema, objectivos e questões do estudo	7
1.4	Organização do estudo	7

CAPÍTULO 2 – Revisão de literatura

2.1	Currículo – o que se espera da educação nas escolas	11
2.2	Actuais características do currículo	14
2.3	Documentos orientadores da Gestão Curricular do Ensino Básico	19
2.4	Interdisciplinaridade na actual reorganização curricular do Ensino Básico	20
2.4.1	Conceito de interdisciplinaridade	21
2.4.2	Vantagens e necessidade da interdisciplinaridade	26
2.4.3	Dificuldades na implementação da interdisciplinaridade/trabalho colaborativo	28
2.4.4	Condições necessárias à implementação do trabalho interdisciplinar	32
2.5	Do professor comunicador ao professor reconstrutor/gestor	34
2.6	Precauções a ter com a implementação da Gestão Flexível do Currículo	37
2.7	Contribuição das orientações curriculares das Ciências Físicas e Naturais para os actuais desafios da educação	38
2.8	Síntese	40

CAPÍTULO 3 – Metodologia de investigação

3.1	Natureza do estudo empírico	45
3.2	Técnicas de recolha de dados	46
3.3	Instrumentos de recolha de dados	46
3.3.1	Instrumento de caracterização da turma	47

3.3.2	Observação naturalista	47
3.3.3	<i>Snapshots</i>	48
3.3.4	Questionários	48
3.3.4.1	Questionário aos alunos	49
3.3.4.2	Questionário aos professores	49
3.3.5	Actas das reuniões	50
3.4	Abordagem de análise dos dados	51

CAPÍTULO 4 – Descrição do projecto e um primeiro olhar apreciativo

4.1	Etapa I – Negociação com a Escola para a implementação e desenvolvimento do projecto	55
4.2	Etapa II – Desenvolvimento do projecto	55
4.2.1	Descrição aula a aula	57
4.2.1.1	Descrição da 1. ^a aula (Física e Química) (09/03/06)	58
4.2.1.2	Descrição da 2. ^a e 3. ^a aula (Física e Química) (14/03/06)	60
4.2.1.3	Descrição da 4. ^a e 5. ^a aula (Física e Química) (18/04/06)	61
4.2.1.4	Descrição da aula de distribuição dos temas dos trabalhos de grupo (Ciências Naturais) (19/04/06)	62
4.2.1.5	Descrição da 6. ^a aula (Física e Química) (20/04/06)	63
4.2.1.6	Descrição da 1. ^a , 2. ^a e 3. ^a aula (Estudo Acompanhado) (26/04/06, 03/05/06 e 10/05/06)	64
4.2.1.7	Descrição da 7. ^a aula (Física e Química) (27/04/06)	64
4.2.1.8	Descrição da 8. ^a e 9. ^a aula (Física e Química) (02/05/06)	65
4.2.1.9	Descrição da 10. ^a aula (Física e Química) (04/05/06)	67
4.2.1.10	Descrição da 11. ^a e 12. ^a aula (Física e Química) (09/05/06)	67
4.2.1.11	Descrição da 13. ^a aula (Física e Química) (11/05/06)	69
4.2.1.12	Descrição da 1. ^a , 2. ^a , 3. ^a , 4. ^a , 5. ^a e 6. ^a aula (Área de Projecto) (12/05/06, 19/05/06, 26/05/06, 02/06/06, 09/06/06 e 16/06/06)	70
4.2.1.13	Descrição da 14. ^a e 15. ^a aula (Física e Química) (15/05/06)	72
4.2.1.14	Descrição da 4. ^a , 5. ^a e 6. ^a aula (Estudo Acompanhado) (17/05/06, 24/05/06 e 31/05/06)	73

4.2.1.15	Descrição da 16. ^a aula (Física e Química) (18/05/06)-----	74
4.2.1.16	Descrição da 17. ^a e 18. ^a aula (Física e Química) (23/05/06) -----	75
4.2.1.17	Descrição da 19. ^a aula (Física e Química) (25/05/06)-----	76
4.2.1.18	Descrição da 20. ^a e 21. ^a aula (Física e Química) (30/05/06) -----	77
4.2.1.19	Descrição da 2. ^a aula (Ciências Naturais) (05/06/06) -----	79
4.2.1.20	Descrição da 22. ^a aula (Física e Química) (08/06/06)-----	80
4.2.1.21	Descrição da 23. ^a e 24. ^a aula (Física e Química) (13/06/06) -----	81
4.2.1.22	Descrição da 3. ^a aula (Ciências Naturais) (15/06/06) -----	82
4.2.1.23	Descrição do Astrojogo (22/06/06) -----	83

CAPÍTULO 5 – Apresentação e discussão de resultados

5.1	Introdução-----	87
5.1.1	Análise das respostas aos <i>snapshots</i> -----	87
5.1.2	Análise das respostas aos questionários aos alunos -----	91
5.1.3	Análise das respostas aos questionários aos professores-----	93
5.1.4	Análise das actas das reuniões -----	99
5.2	Cruzamento de resultados -----	103

CAPÍTULO 6 – Conclusões e sugestões

6.1	Principais conclusões do estudo -----	107
6.2	Limitações do estudo -----	108
6.3	Implicações para o estudo -----	109
6.3.1	Para o Ensino das Ciências Físicas e Naturais -----	109
6.3.2	Para a Formação de professores -----	109
6.4	Sugestão para futuro estudo -----	110
	Referências bibliográficas -----	113

Anexos

Anexo I: Primeiro contacto formal com a Escola-----	121
Anexo II: Actas das reuniões com os professores -----	125
Anexo III: Propostas de planos de aula de CFQ-----	139
Anexo IV: Fichas de exploração -----	153
Anexo V: Fichas de trabalho -----	169
Anexo VI: Documentos associados aos trabalhos de CN-----	179
Anexo VII: Planificação do Astrojogo -----	221
Anexo VIII: Questionário final aos alunos -----	225
Anexo IX: Questionário aos professores -----	231
Anexo X: <i>Snapshop</i> -----	239
Anexo XI: Mapa de conceitos -----	243
Anexo XII: Slides das apresentações em Power Point-----	251
Anexo XIII: Fotografias do Astrojogo -----	377

ÍNDICE DE FIGURAS

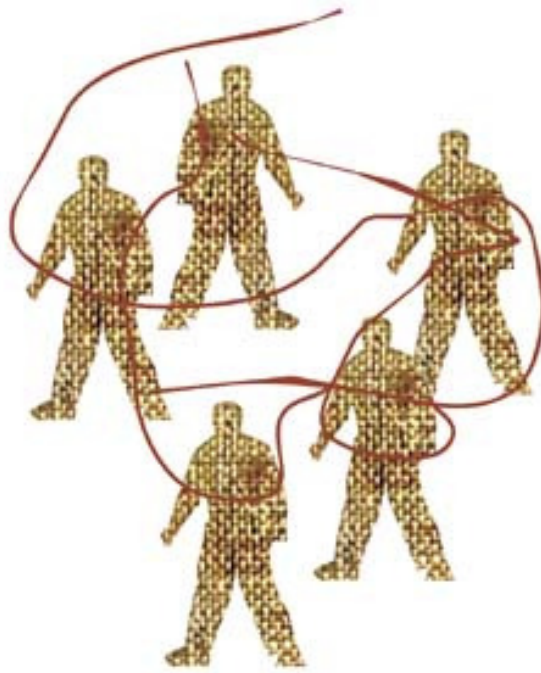
Figura 2.1 Esquema representativo da multidisciplinaridade-----	23
Figura 2.2 Esquema representativo da pluridisciplinaridade-----	23
Figura 2.3 Esquema representativo da disciplinaridade cruzada -----	24
Figura 2.4 Esquema representativo da interdisciplinaridade-----	24
Figura 2.5 Esquema representativo da transdisciplinaridade -----	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 Definições de interdisciplinaridade segundo alguns autores -----	22
Tabela 3.1 Caracterização da turma -----	47
Tabela 3.2 Faixa etária dos alunos da turma -----	47
Tabela 3.3 Caracterização das questões do questionário aos alunos-----	49
Tabela 3.4 Caracterização das questões do questionário aos professores -----	49
Tabela 5.1 Registo das respostas dos alunos ao domínio A do <i>snapshop</i> -----	87

Tabela 5.2 Registo das respostas dos alunos ao domínio B do <i>snapshot</i> -----	89
Tabela 5.3 Registo das respostas dos alunos ao questionário -----	91
Tabela 5.4 Registo das respostas dos professores ao questionário -----	94
Tabela 5.5 Síntese das actas das reuniões com os professores e identificação de factores condicionadores e potenciadores do trabalho colaborativo -----	99

Capítulo 1



A problemática em estudo

1.1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos tem-se assistido a várias mudanças no que diz respeito à educação. Umas mais evidentes do que outras mas, todas, com o objectivo de educar os jovens para darem resposta às necessidades da sociedade e para nela intervirem. Assim, a educação e os seus objectivos foram mudando ao longo dos tempos, paralelamente com as mudanças da sociedade. Evidentemente que a escola actual, “democrática ou para todos, objectivo primeiro do PROGRAMA EDUCAÇÃO PARA TODOS, caracteriza-se, fundamentalmente, pela heterogeneidade dos alunos, dos professores, de outros actores educativos e dos respectivos contextos de trabalho e de aprendizagem” (Pacheco, 2000, p.5).

Assim sendo a escola, provavelmente, a única instituição pelo qual todas as pessoas passam, apresenta os mais variados grupos sociais e culturais. Assim, cabe à escola a grande responsabilidade no que diz respeito à formação de cidadãos capazes de se integrar na sociedade em que estão inseridos, com um conjunto de competências que lhes permita serem capazes de se adaptarem progressivamente ao mundo em mudança.

De acordo com Freitas *et al.* a vasta heterogeneidade dos alunos nas escolas tem implicações no currículo. De facto, “cada aluno é único, com uma estrutura de personalidade única, com uma inteligência mais ou menos direccionada para um aspecto ou outro, e as mais recentes investigações de Sternberg (1999) ou de Gardner (1996), apontam efectivamente para a diversidade das inteligências” (Freitas *et al.*, 2001, p.12). Isto faz com que tenha sido necessário passar de um currículo único para um currículo integrado em que se leva em consideração os alunos, entre outros aspectos.

Para além da heterogeneidade dos indivíduos temos a questão da captação dos seus interesses, quanto a isso “por toda a parte, nos anos mais recentes, tem havido um crescente consenso do sempre aumento da disparidade entre educação e as necessidades e interesses dos alunos” (Galvão, 2002, p.1).

Atendendo a todos estes aspectos resta saber quais as melhores maneiras para que todos os sujeitos possam desenvolver as capacidades e competências que se consideram primordiais para integração dos indivíduos na sociedade.

Atendendo a estes aspectos “preparar as novas gerações para conviver, partilhar e cooperar no seio das sociedades democráticas e solidárias obriga a planejar e desenvolver

propostas curriculares que contribuam para reforçar esse modelo de sociedades” (Santomé, 1998, p.7).

Para que se consigam atingir os actuais objectivos do ensino e para que as rápidas e constantes mudanças na sociedade sejam acompanhadas nas escolas é necessário que existam professores reflexivos, criativos, inovadores e abertos à mudança. O que implica uma mudança de atitude do professor perante as suas funções. Este tem, cada vez mais, que desenvolver um trabalho não só individual como tem que se abrir aos colegas de trabalho sem receio de críticas ou avaliações. De facto, um professor criativo é capaz de criar o seu próprio conhecimento e partilhá-lo. Cachapuz, Praia e Jorge (2002) apela ao trabalho conjunto de professores quer na interpretação do currículo quer na (re)construção e mobilização do mesmo. Afirmando, inclusivamente, que o mau professor é capaz de *aniquilar* o melhor dos currículos e que o bom professor é capaz de *restaurar* o pior dos currículos. Desta forma o professor é o grande veículo da mudança isto porque está nas suas mãos a gestão do currículo. Na realidade, e como refere Leite (DEB, 2002), os currículos reais sofrem muita influencia dos professores podendo mesmo afastar-se das orientações iniciais e, por este facto, as escolas não devem ser abandonadas e entregues a si próprias mas deve haver um acompanhamento para a certificação de que as competências, que se entendem como essenciais, sejam realmente desenvolvidas pelos alunos.

A actual reorganização curricular do Ensino Básico predispõem-se a contrariar a tradicional postura do professor pois esta postura pode prejudicar o aluno uma vez que não lhe propicia situações de aprendizagem que lhe permita o desenvolvimento de muitas competências.

As competências que actualmente se consideram essenciais baseiam-se nos quatro pilares da educação de Jaques Delors *e al* (1996): aprender a conhecer, aprender a viver juntos, aprender a fazer e aprender a ser. Na realidade, e sem querer menosprezar as disciplinas de outras Áreas Curriculares, tal como refere Santos (2002) a educação através das ciências deverá preocupar-se em conduzir os jovens a atingir o grande objectivo da educação, isto é, permitir-lhes o desenvolvimento de competências interpessoais, de auto – confiança e de tomada de consciência da própria sociedade. Esta autora realça a importância, quer para o indivíduo quer para a sociedade, da compreensão adequada da Ciência indicando, por isso, como características da literacia científica “a capacidade para usar a compreensão científica, ao tomar decisões no dia a dia; a capacidade de

compreender assuntos correntes que envolvam Ciência; a compreensão ou pelo menos o *feeling* das ideias gerais da Ciência que nos ajudam a ver-nos a nós próprios e ao nosso lugar no Universo” (Leite, 2002, p.25). De facto para que o aluno adquira estas competências o ensino das Ciências é fundamental. Mas este ensino só conseguirá ser eficaz se os professores desenvolverem um conjunto de actividades, baseadas na interdisciplinaridade. Motivar os alunos a apreciar a Ciência e a compreender o mundo que os rodeia, independentemente de quererem ou não optar por esta área é uma das razões subjacente à elaboração da proposta de ensino colaborativo entre as Ciências Naturais e as Ciências Físico – Químicas para o 3.º ciclo do Ensino Básico. Assim, segundo Freire para “um ensino de ciências mais centrado nos alunos com envolvimento em investigações, em projecto, na resolução de problemas, etc. que implica um empenhamento dos professores na adopção de estratégias diversificadas de ensino que permitam o desenvolvimento das competências essenciais” (Galvão *et al*, 2004, p.13).

De facto, a actual reorganização curricular pretende, entre outros aspectos, aproximar as duas disciplinas da área das ciências rompendo, assim, com a compartimentação excessiva, considerada por Galvão *et al* (2001) mais negativa que benéfica. O debate de ideias entre as duas disciplinas pode ser desenvolvido pelos professores numa perspectiva individual ou em colaboração com outros professores: ao nível do planeamento, como ao nível da sala de aula, da reflexão e avaliação no seu conjunto, ou apenas num deles.

A actual reorganização curricular pretende uma abordagem flexível do currículo de ciências o que desafia os professores a desenvolverem o trabalho colaborativo com o objectivo de “evidenciar conteúdos, tradicionalmente considerados independentes e sem qualquer relação” (Galvão *et al*, 2001, p.4). De acordo com Freire “o planeamento conjunto cria condições para a realização de aprendizagens que podem proporcionar a aquisição de saberes profissionais e mudanças, quer nas estruturas conceptuais quer nas concepções de ensino” (Freire, 2002, p.115). Apesar da manifesta necessidade do trabalho colaborativo nem sempre ele é desenvolvido, por vários factores desde a falta de vontade de alguns professores até à falta de condições oferecidas pela escola para que os professores tenham tempos lectivos comuns, espaços disponíveis para desenvolverem este tipo de trabalho.

1.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Este estudo é de alguma relevância pois acredita-se que a prática da interdisciplinaridade pode permitir aos alunos: (a) o desenvolvimento de uma visão mais global e inter-relacionada das matérias que muitas vezes parecem compartimentadas quando leccionadas em disciplinas totalmente estanques e dissociadas umas das outras; (b) permite aos alunos terem uma visão mais completa da realidade, permitindo-lhes compreender e estabelecer as complexas relações entre diversos conhecimentos adquiridos e (c) desenvolver competências específicas e transversais. Esta perspectiva é defendida por Galvão (2002), Roldão *et al.* (2002) entre outros autores. Além disso o recurso a projectos interdisciplinares é cada vez mais exigida aos professores, facto que está patente no projecto de Gestão Flexível do Currículo e também no Decreto-Lei 6/2001.

A escolha da Área Curricular de Ciências Físicas e Naturais para desenvolver o presente projecto deve-se à investigadora ser professora de Ciências Físico – Químicas e, também, por existir uma grande afinidade entre as disciplinas da área Curricular Ciências Físicas e Naturais e cuja interdisciplinaridade não é, usualmente, fomentada pelos professores das respectivas disciplinas (Galvão *et al.*, 2002).

Para que a interdisciplinaridade seja praticada é necessário que haja colaboração entre os professores. Contudo, existem várias dificuldades na implementação do trabalho colaborativo entre professores como é referido por Thurler (1994) e Pereira *et al* (2004) e que é urgente compreender e ultrapassar.

Pensa-se, também, que com este trabalho se pode contribuir para o desenvolvimento do conhecimento em Didáctica das Ciências pois pretende-se estabelecer um projecto que permita compreender e fomentar os mecanismos do trabalho colaborativo entre professores de forma e aplicá-lo no terreno, promovendo a interdisciplinaridade. Deste modo, pretende-se compreender como se superam as dificuldades já diagnosticadas que os professores sentem na implementação do trabalho colaborativo. Acredita-se, também, que este trabalho apresenta um conjunto de materiais e informações que poderão ser úteis para a formação continua e inicial de professores, já que estes dados poderão servir de base para o desenvolvimento de novos projectos interdisciplinares. Por fim, este projecto permitiu que a investigadora cresce-se a nível profissional no que diz respeito às dificuldades de

implementação do trabalho colaborativo e desenvolvimento de estratégias interdisciplinares.

1.3 PROBLEMA, OBJECTIVOS E QUESTÕES DO ESTUDO

Este trabalho assenta no problema referido da dificuldade do trabalho colaborativo visando a implementação de práticas interdisciplinares. Tem como objectivo planificar a unidade temática “Terra no Espaço” segundo as orientações curriculares da Área Curricular das Ciências Físicas e Naturais numa perspectiva interdisciplinar baseado no trabalho colaborativo entre professores. Após a planificação da unidade pretende-se a sua aplicação e avaliação. Este estudo pretende assim dar resposta a questões do tipo:

Quais as etapas para se desenvolver um trabalho conjunto entre professores de Ciências Naturais e de Ciências Físico – Químicas?

Quais são as principais dificuldades sentidas pelos professores quando pretendem realizar este tipo de trabalho?

Que vantagens atribuem os professores ao trabalho colaborativo?

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho está organizado em seis capítulos. No primeiro é feita uma breve introdução onde se contextualiza o tema em estudo, especifica-se a relevância deste estudo quer ao nível do ensino quer ao nível do conhecimento em Didáctica das Ciências. São apresentados os objectivos do trabalho e são formuladas algumas questões a serem respondidas ao longo do trabalho.

O segundo capítulo consiste na revisão de literatura, onde se começa por abordar o conceito de currículo, nomeadamente, (a) o que se pretende da Educação, (b) quais as suas actuais características e (c) quais os papéis a desempenhar pela escola e professores no actual projecto de Gestão Flexível do Currículo. Aborda-se a questão da interdisciplinaridade: qual o seu papel na actual reorganização curricular, o conceito propriamente dito, as vantagens e necessidade para a Educação, as dificuldades na implementação da interdisciplinaridade/trabalho colaborativo e as condições necessárias para a implementação de práticas interdisciplinares. De seguida, destaca-se a mudança de

postura do professor no Ensino actual, que deixou de ser mero comunicador e passou a ser reconstrutor/gestor do currículo. Sendo o professor o principal veículo de mudança em Educação este não deve ser abandonado, daí que se tenham algumas referências quanto às precauções a ter com a implementação da actual reorganização curricular. Em seguida, apresenta-se a contribuição da Área Curricular de Ciências Físicas e Naturais para os actuais desafios da Educação. Este capítulo é finalizado com uma breve síntese do que anteriormente foi exposto.

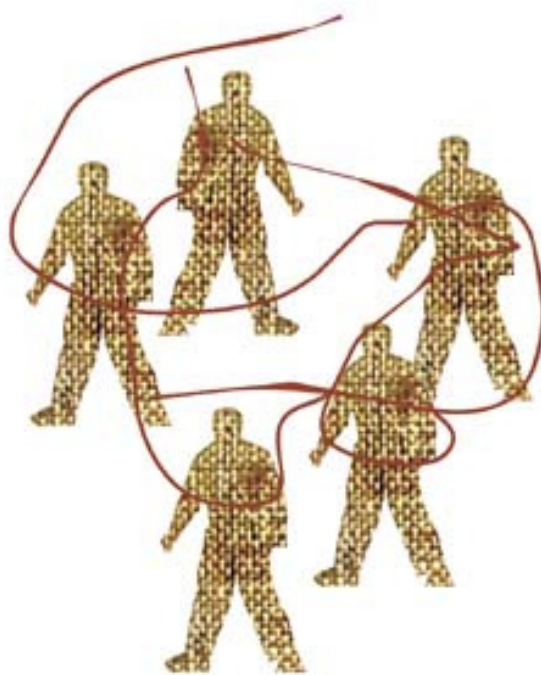
No terceiro capítulo é apresentada a natureza do estudo, a técnica de recolha de dados, os instrumentos de recolha de dados: instrumento de caracterização da turma, observação naturalista, *snapshops*, questionários (um ministrado aos alunos e outro aos professores) e actas das reuniões. Por fim apresenta-se a abordagem de análise de dados.

No quarto capítulo procede-se à descrição do projecto que consistiu em duas etapas: a primeira a negociação com a Escola para a implementação e desenvolvimento do projecto, a segunda o desenvolvimento do projecto onde se faz a descrição aula a aula e de algumas actividades.

No quinto capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados. Começando-se por uma breve introdução, prosseguindo-se com a análise das respostas aos: *snapshots*, aos questionários dos alunos e dos professores e à análise das actas das reuniões com os professores. Posteriormente procede-se ao cruzamento de resultados.

Finalmente, no sexto capítulo, expõem-se as principais conclusões, limitações e implicações do estudo quer para o ensino das Ciências Físico – Naturais, quer para a formação de professores. Finalizamos este capítulo com a sugestão de um futuro trabalho.

Capítulo 2



Revisão de literatura



2.1 CURRÍCULO – O QUE SE ESPERA DA EDUCAÇÃO NAS ESCOLAS

O currículo é uma construção social que tem a intenção de responder às necessidades socialmente reconhecidas a nível político e moral (Freitas *et al.*, 2001), numa dada época e numa determinada localização geográfica, como tal, vai sofrendo alterações com o passar do tempo e de país para país.

O currículo, numa perspectiva democrática, deve garantir um conjunto de aprendizagens a todos, porque a todos vão ser precisas para se integrarem na sociedade.

As fortes articulações entre o currículo e a sociedade podem ser ilustradas pelas citações abaixo mencionadas.

Segundo Pacheco (2000, p. 9), *“o currículo como projecto social e historicamente construído retrata a sociedade, a economia, a ideologia e a cultura numa multiplicidade de processos e práticas escolares que incluem intenções bem delimitadas. Enquanto plano de intenções, definidas ao nível teórico e num contexto macro, o currículo é uma proposta de cunho político que espelha as opções fundamentais em relação à escolarização dos alunos”*. Também nesta linha de pensamento Roldão escreve que *“o currículo é, de facto, algo que, mesmo antes de ser nomeado dessa forma, já era uma construção social, resultante de necessidades sociais. Neste sentido, eu designaria por currículo (...) - «tudo aquilo que acontece e que promove a aprendizagem, nomeadamente no contexto escolar» - mas, também, e sobretudo, aquilo que socialmente se pretende fazer aprender especificamente na instituição escolar* (Roldão in Freitas *et al.*, 2001, p. 60).

Em Portugal, apesar das tentativas de mudança verificadas no final do século passado e no início do presente século e, mesmo com uma situação mais favorável por haver menor número de alunos e maior e melhor rede escolar *“... o problema da qualidade das aprendizagens e do sucesso é ainda uma questão à procura de solução”* (Costa *et al.* in DEB, 2002, p. 63). Assim surge a actual *“... Gestão Flexível do Currículo (GFC) e a Reorganização Curricular de 2001 que nela se inspira e fundamenta, ... Considerando a diversidade dos públicos e dos contextos de decisão, enfatizando o valor instrumental da autonomia, da flexibilidade, do trabalho em equipa e de um certo pragmatismo, é efectivamente a melhoria da qualidade das aprendizagens e o sucesso educativo, num sentido amplo, o que se pretende alcançar”* (Costa *et al.* in DEB, 2002, p.63).

Este processo de reorganização curricular no Ensino Básico em Portugal assenta nos “ ... quatro pilares fundamentais para a pessoa: “o aprender a conhecer, o aprender a viver juntos, o aprender a fazer e o aprender a ser” (Jacques Delors, 1996).

Assim, o Currículo Nacional adquire um novo sentido adequando-se, dentro de determinados parâmetros, ao contexto local onde se vai desenvolver. No reforço desta afirmação utilizaremos as palavras de Leite e Fernandes (2002): “ *a flexibilização do currículo justifica-se, (...) para assegurar a cada aluno/a uma formação de melhor qualidade (...). E a construção desta qualidade de formação pressupõe, (...), o exercício de autonomia, por parte das escolas e dos professores, construído na base de um grande conhecimento das situações reais e da definição e vivência de caminhos que se ajustem a essas situações*” (p.54).

Assim, Leite e Fernandes (2002) sintetizam os seguintes princípios como estando na base do processo de reorganização curricular do Ensino Básico:

- ***O princípio da autonomia:*** no qual as escolas devem conceber o seu Projecto Educativo próprio que tenha em atenção o seu contexto;
- ***O princípio da participação local:*** no qual se estipula o papel activo que cada professor deve ter para gerir o currículo com os seus alunos e na sua escola;
- ***O princípio da diversidade curricular:*** em que se reconhece que há uma heterogeneidade cultural e, por isso, o currículo centralizado não serve os propósitos da actual política educativa;
- ***O princípio da educação:*** em que a escola se assume como instituição educadora e que, por isso, deve possibilitar aos alunos condições que permitam, simultaneamente, adquirir e desenvolver competências de natureza científica, social e pessoal – importantes para a formação do cidadão;
- ***O princípio da articulação e da funcionalidade do currículo:*** no qual se estabelece que há vantagens para o aluno quando se desenvolve um currículo integrado – onde as diversas disciplinas se interligam, opondo-se a práticas monodisciplinares e descontextualizadas;
- ***O princípio da não neutralidade do currículo:*** no qual se assume que a organização e desenvolvimento do currículo influi no sucesso escolar;

- ***O princípio do não isolamento da escola:*** no qual se assume que além da escola há outras instituições de formação sendo importante que a escola se abra e procure relações fortes com os seus parceiros.

No reforço do que tem sido dito Lopes (2003, p. 37) afirma que *“de acordo com a reorganização curricular para a escolaridade básica em Portugal, e em sintonia com o projecto de GFC, os contextos em que as aprendizagens decorrem, nomeadamente as características dos alunos, salientam-se pela sua importância. Por um lado, a interpretação da informação, as questões e os interesses, a forma de olhar para o mundo e o que faz sentido para cada aluno depende directamente do contexto social em que se insere e dos seus conhecimentos anteriores, os quais constituem a base sobre a qual será construído novo conhecimento. Por outro lado, o aluno tem que estar disposto a trabalhar, a esforçar-se, tem que ter interesse pelos temas e pelas actividades propostas pelo professor e tem que implicar-se pessoalmente na sua execução.”*

Entramos desta forma numa nova perspectiva educativa e curricular em que se aposta na capacidade de gestão e organização dos professores e se fornece às escolas a possibilidade de adquirirem a sua própria autonomia (institucional, administrativa e pedagógica), a sua própria identidade.

Desta secção podemos concluir que as finalidades da educação, e do Ensino Básico em particular, transparecem no currículo e que este é uma construção social que varia no tempo e no espaço. Nos tempos mais recentes o currículo deixou de ser encarado como centrado apenas num conjunto de objectivos e passou a ser baseado num conjunto de competências que mobilizam diferentes saberes e que se traduzem naquilo que o aluno deve ser capaz de fazer e ser. Assim sendo, estão definidas para o Currículo Nacional do Ensino Básico um conjunto de competências que se consideram indispensáveis a todos os jovens para que se consigam integrar e adaptar ao meio social. Constata-se que estas competências são de natureza social e pessoal nas quais um dos principais lemas é o de *“aprender a aprender”*.

Para que o fim ao qual o currículo se propõe seja atingido é necessário conhecer as competências a desenvolver nos alunos e os próprios alunos. Desta forma estaremos a criar um currículo integrado.

Assim surge a GFC e o processo de Reorganização Curricular consolidado por decreto em 2001, que tem como base os quatro pilares da educação – aprender a: conhecer, viver juntos, fazer e ser (Delors, 1996), segundos os quais as escolas devem encontrar os seus próprios meios para melhorar a qualidade do ensino, tendo em conta a diversidade dos alunos e os contextos escolares.

2.2 ACTUAIS CARACTERÍSTICAS DO CURRÍCULO

A mudança nas perspectivas curriculares em Portugal implica que as características do Ensino Básico também tenham mudado. Segundo a opinião de Peralta (2002, p.14): *“na verdade, nunca houve entre nós um verdadeiro Currículo Nacional que introduzisse as preocupações de coerência e de integração – vertical, horizontal e lateral – frequentemente manifestadas por vários sectores da comunidade educativa. O currículo para todos foi durante longos anos constituído por um conjunto mais ou menos desarticulado dos saberes das várias disciplinas, distribuídos ano a ano do percurso escolar do aluno, organizados em programas com carácter prescritivo a que os professores e alunos estavam oficialmente vinculados. Professores e alunos tinham de cumprir o programa.”*

A concepção do Currículo Nacional (CN) referido anteriormente não se identifica com aquilo que é hoje o nosso CN. Actualmente o CN é centrado em competências e é integrado.

Recentemente constatou-se que, devido às mudanças ocorridas ao nível da sociedade, por exemplo o reconhecimento de que a evolução e a tecnologia implicam uma constante actualização do conhecimento e formas de trabalho em equipa, houve a necessidade emergente de desenvolver, outras dimensões como a do trabalho em grupo. Assim, passou-se para orientações curriculares que visam um ensino assente em competências, com carácter mais global do que o de objectivos, que os nossos alunos deverão desenvolver, nomeadamente até ao final da escolaridade obrigatória.

Entenda-se que por competência se considera aquilo que o aluno é capaz de fazer e que, ao contrário dos objectivos, engloba não só os conteúdos mas também o raciocínio, a ética, a argumentação, a pesquisa, o saber trabalhar em grupo, o manuseamento de materiais, as atitudes, entre muitas outras. Em suma, podemos dizer, conforme afirma Perrenoud (1997), citado por Galvão e Abrantes (2002, p.2), que competência é *“a integração de conhecimentos e habilidades desenvolvidos em complexas situações de aprendizagem”*.

Actualmente, e conforme se referiu anteriormente, entende-se que as competências necessárias aos jovens são, essencialmente, de cariz social e pessoal. Este facto é compreensível pois o fundamental no cidadão, hoje, não é só que este saiba, de forma definitiva e inequívoca, um conjunto, mais ou menos abrangente, de conceitos e teorias, mas sim, que este seja capaz de, utilizando determinadas “ferramentas”, neste caso as competências, se integrar de modo autónomo e responsável na sociedade. Em concordância com esta ideia Santomé (1998, p. 116) afirma que *“... surgem numerosas listas daqueles processos que a escolarização precisa favorecer. Entre estes incluem-se destrezas básicas como as de observação, comunicação, dedução, medição, classificação, previsão, e outros processos mais complexos, como: organizar a informação, tomar decisões, analisar variáveis, comparar e contrastar, sintetizar, avaliar, etc. Os defensores de uma filosofia curricular que ressalte os processos exigem também, para sua legitimização, que ela se baseie no lema de “aprender a aprender”*”. Este autor, defende ainda que *“o desenvolvimento do pensamento crítico (...) são favorecidos com os programas integrados, ao facilitarem a compreensão das relações entre os distintos saberes e a sociedade; ao ajudá-los a reflectir, compreender e criticar os valores e interesses promovidos por um determinado conhecimento, ou forma de conhecimento”* (Santomé, 1998, p. 117).

Também, Lopes (2003, p. 13) afirma que *“contribuir para a formação de cidadãos responsáveis e intervenientes é o grande desafio que hoje se coloca ao sistema educativo. A Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI considera que as políticas educativas, além de influenciarem directamente a aquisição de conhecimentos, são uma via privilegiada de construção pessoal e social (Delors et al., 1996). Participar na vida escolar e da comunidade local é um primeiro passo para se poder viver na tão falada “aldeia global”*”.

Nesta ordem de ideias, Tavares (2000, p. 27) diz também que *“a sociedade do conhecimento (...) está a fazer emergir a necessidade de desenvolver novas competências. Grande parte dessas competências são, curiosamente, de ordem social. Com efeito, colocam-se hoje em relevo não só os atributos pessoais, como o intelecto, os conhecimentos, a adaptabilidade ou a autoconfiança, mas também os atributos interactivos, como a capacidade de comunicação, a competência plurilingue, a capacidade de relacionamento, a capacidade de trabalhar em grupo. Essas competências são, evidentemente, genéricas e transversais e, com o seu desenvolvimento, visa-se formar pessoas integráveis, adaptáveis, transformativas, capazes de liderar e de se antecipar às mudanças,”*.

Também nesta linha de pensamento, e a propósito do Ensino Básico em Portugal, Galvão e Abrantes referem a importância do desenvolvimento de competências ao afirmar: *“estamos conscientes de que o objectivo da educação já não é preparar os jovens para encontrarem um emprego seguro e duradouro. As grandes mudanças a nível tecnológico e o mercado global exigem dos indivíduos uma série de competências em diversas áreas, flexibilidade e capacidade na comunicação e a capacidade de aprender ao longo da vida”* (2002, p.1).

Note-se, no entanto, que o actual currículo não renega para segundo plano o conhecimento básico de determinados conteúdos e matérias pois tal como afirma Lopes (2003, p. 38) *“reconhece-se hoje a importância de possuir um conjunto de conhecimentos científicos para se ser uma pessoa informada e capaz de elaborar juízos sobre situações do quotidiano.”* Contudo, só isto não chega, pois de nada serve ao indivíduo possuir um vasto conhecimento de conceitos se este não for capaz de observar, analisar, raciocinar, estabelecer relações (muitas vezes implícitas) entre factos e teorias, se não for capaz de criticar, questionar, pesquisar, concluir, fundamentar uma opinião, seja ela sobre questões polémicas como o aborto ou a criação de uma central nuclear, ou assuntos mais ligeiros, mas não menos importantes, como decidir onde se quer viver e porquê ou decidir qual o seu destino de férias e ser capaz de escolher a forma mais ecológica de lá chegar. Para isso, é necessário mobilizar determinadas competências (o que parece fácil mas não o é para todos os indivíduos). Note-se que para as mobilizar é necessário que elas tenham sido devidamente desenvolvidas e trabalhadas nomeadamente no meio escolar.

Por outro lado o CN é perspectivado de forma integrada já que contempla um conjunto de competências que quando desenvolvidas pelo alunos lhe permitem uma visão global e a compreensão das complexas realidades no qual se encontra inserido (Galvão e Abrantes, 2002).

Um currículo integrado é de extrema relevância pois cada vez mais há a necessidade de uma visão global e contextualizada do mundo. Santomé afirma que o facto de um aluno consolidar um conjunto de conhecimentos específicos não implica que este seja capaz de *“estabelecer ligações entre factos e acontecimentos para a compreensão de determinada situação”* (1998, p.39). Isto porque a simples memorização não permite ao aluno desenvolver a capacidade de estabelecer *“relações entre conceitos de diferentes disciplinas”* (1998, p.39).

O mundo que nos rodeia é global, tudo se relaciona seja a nível nacional ou internacional e de diferentes áreas: *“financeiras, culturais, políticas, ambientais, científicas, etc., são interdependentes, e onde nenhum de tais aspectos pode ser compreendido de maneira adequada à margem dos demais. Qualquer tomada de decisão em algum desses sectores deve implicar uma reflexão sobre as repercussões e efeitos colaterais que cada um provocará nos âmbitos restantes”* (Santomé, 1998, p.29).

Para que se consiga que os alunos desenvolvam as competências desejadas torna-se necessário um trabalho diferente do tradicional, este fundamentalmente “livresco” e centralizado no qual não se dá a devida atenção: aos interesses dos alunos, às experiências vividas de cada aluno; ao seu ritmo de aprendizagem e ao meio sócio-cultural dos alunos de forma a contextualizar o ensino. Esse tipo de ensino não permite, ainda, a discussão de assuntos globais pois isso implicaria a transgressão dos limites das áreas disciplinares. Assim, os alunos têm dificuldade em identificar as ligações que podem existir entre as diferentes disciplinas, em evidenciar flexibilidade na organização do seu tempo, espaço e dos recursos, em serem autónomos e com espírito de iniciativa e crítica (Santomé, 1998).

Na planificação de estratégias pedagógico – didácticos é importante, portanto, saber quem são os nossos alunos. As nossas escolas são, actualmente, instituições multiculturais. Por isso, as comunidades escolares (alunos, mas também professores, auxiliares de educação, encarregados de educação, sociedade que envolve a escola, ...) são muito heterogéneas. Actualmente as políticas educativas têm optado por uma perspectiva curricular que possa dar resposta a essa realidade. Segundo Pacheco (2000, p.5), na

tentativa de responder à vasta heterogeneidade da actual comunidade escolar, em grande parte dos países da EU, e da OCDE há *“uma forte crítica a um currículo uniforme e centralizado, opondo-lhe um currículo integrado, no qual o core curriculum (ou CN) e o currículo local/regional se articulem, de forma a garantir (...) a eficácia das aprendizagens para todos.”*

As limitações de um currículo meramente disciplinar são muitas e, em particular, não permite atingir os propósitos do actual sistema educativo. Têm-se destacado assim *“as vantagens da pesquisa e do estudo interdisciplinar e a necessidade de adequação às peculiaridades psicológicas dos alunos e alunas (especialmente aos requisitos de globalização e significatividade dos conteúdos), ...”* (Santomé, 1998, p. 111).

Ao longo dos tempos verificou-se que as características que o currículo tem apresentado são diferentes. Inicialmente o currículo era compartimentado, apresentando-se nele um conjunto de saberes pouco articulados, quer a nível vertical quer horizontalmente.

Hoje a tendência é claramente de um currículo integrado, apostando-se fortemente na prática interdisciplinar. Este currículo tem como finalidade que os alunos desenvolvam competências que lhes permitam compreender o mundo na sua globalidade, e analisar as questões delicadas e preponderantes para a sociedade. Questões que não podem ser estudadas apenas pela perspectiva do conhecimento científico de uma disciplina específica, mas têm que ser avaliadas por uma série de aspectos e articulação entre si. Note-se que o todo é muito mais que a soma das partes.

Assim, podemos dizer que o currículo de hoje é sustentado em competências pois mais que o domínio de determinados conteúdos de áreas do saber é importante o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno integrar-se, adaptar-se e tomar decisões conscientes e responsáveis numa sociedade em constante desenvolvimento. Além disso o currículo deve ser integrado visando-se a implementação de práticas interdisciplinares que proporcionem ao aluno uma visão global e interligada do mundo.

2.3 DOCUMENTOS ORIENTADORES DA GESTÃO CURRICULAR DO ENSINO BÁSICO

A GFC contempla a existência de documentos que, elaborados, orientam e facilitam a implementação daquilo que se pretende da educação escolar. Neste sub – capítulo apresentam-se, sumariamente, esses documentos assim como os actores responsáveis pela sua elaboração.

Os documentos principais são três: o Currículo Nacional (CN), o Projecto Curricular de Escola (PCE) e o Projecto Curricular de Turma (PCT).

O CN, elaborado por especialistas ao nível do Ministério da Educação, está definido num documento orientador para qualquer escola. Este deve constituir-se como o “*único Referencial para todo o Ensino Básico, claro, coerente e bem fundamentado, que defina o perfil terminal de competências de etapa e de ciclo, as competências transversais e as competências essenciais das áreas/disciplinas, em articulação com os conteúdos que as sustentam. Este documento (...) deve apresentar uma matriz organizadora que permita uma leitura clara da articulação curricular, tanto a nível vertical como horizontal, incluindo as novas áreas “não disciplinares”*” (Leite e Fernandes, 2001, p. 53).

Da raiz do CN surgem o PCE e o PCT. O PCE resulta da apropriação feita por cada escola do CN. Neste projecto a escola traça as estratégias a seguir de forma a garantir que os alunos desenvolvam as competências exigidas pelo CN. A sua elaboração é da responsabilidade do Conselho Pedagógico da Escola tendo em consideração: (a) as competências que se pretendem que os alunos desenvolvam e (b) as características: dos alunos, do meio que os envolve e da própria escola. O processo de criação do PCE implica o trabalho em conjunto dos diferentes membros do Conselho Pedagógico. O PCE servirá de ponto de partida para todos os projectos curriculares de turma de uma mesma escola, para que exista uma coerência de trabalho a esse nível (Roldão *et al.* in *GFC: reflexões de formadores e investigadores*, 2002).

Relativamente ao PCT este exige coordenação e colaboração entre os professores de uma dada turma. Isto é, para a elaboração e aplicação de um determinado PCT é imprescindível o trabalho colaborativo entre professores. Só desta forma se conseguirá um trabalho que se pretende eficaz no que diz respeito ao desenvolvimento de competências por parte do aluno. Neste são referidas as actividades e estratégias a promover numa dada

turma. A importância deste documento prende-se com o facto de ser efectuado com base no PCE e particularizado para as características e especificidades da turma em questão.

Neste sentido para gerir o currículo é fundamental: diferenciar, adequar e flexibilizar.

Em síntese o CN é elaborado por especialistas por solicitação da tutela, o PCE pelo Conselho Pedagógico, baseando-se no CN e no contexto escolar e, finalmente, o PCT é da responsabilidade do Conselho de Turma, baseando-se no PCE e no grupo de alunos que integram a classe.

A elaboração destes documentos, particularmente o PCE e o PCT, exigem muito trabalho colaborativo entre professores de forma que estes consigam estabelecer estratégias interdisciplinares que permitem ao aluno desenvolver uma visão integradora e global do conhecimento e do mundo.

Desta forma o professor deixa de ter a mera função de transmissor da informação e passa a ter a função de gestor e criador do currículo. O professor tem agora que interpretar as orientações do CN, conhecer o seu público (os alunos) e, posteriormente, criar um conjunto de estratégias para garantir que estas se adaptam da melhor forma aos alunos verificando-se, assim, uma aprendizagem eficaz.

2.4 INTERDISCIPLINARIDADE NA ACTUAL REORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO ENSINO BÁSICO

Do que foi referido podemos realçar a importância que o trabalho colaborativo entre professores tem na perspectiva curricular actual. Esta característica do trabalho docente torna-se ainda mais relevante com o facto de se pretender abordagens curriculares interdisciplinares.

Atendendo à importância que a interdisciplinaridade tem na implementação do processo de reorganização curricular, vamos estender-nos um pouco sobre este conceito: a sua importância, as suas implicações e as dificuldades constatadas aquando da aplicação de práticas interdisciplinares.

Ao longo deste texto são referidas expressões como “trabalho colaborativo”, “cooperação”, colegialidade, ... que serão consideradas, apesar das diferentes nomenclaturas, formas de trabalho docente promovem o trabalho interdisciplinar.

Apesar da consciência que os professores têm da necessidade de abordagens interdisciplinares, como refere Pombo *et al.* (1993) “... *Em contraposição à sobrecarga dos currícula escolares dos alunos (...) e à correspondente tendência a uma cada vez maior compartimentação dos conteúdos programáticos, a interdisciplinaridade apresenta-se como prática de ensino que promove o cruzamento dos saberes disciplinares, que suscita o estabelecimento de pontes e articulações entre domínios aparentemente afastados, a confluência de perspectivas diversificadas para o estudo de problemas concretos, a exploração heurística de transposições conceptuais e metodológicas,...* ” (p. 15).

Falando de abordagens interdisciplinares, podemos ver nas palavras de Santomé (1998) referências concordantes com o que se pretende do PCT: “... *do currículo e fundamentalmente em seu desenvolvimento nas salas de aula, as diferentes áreas do conhecimento e experiência ou as distintas disciplinas devem entrelaçar-se, complementar-se e reforçar-se mutuamente para propiciar este trabalho de construção e reconstrução do conhecimento da sociedade, do sistema económico, dos sistemas de comunicação, da tecnologia, do mundo estético, dos valores, atitudes, etc. (...)*” (Santomé, 1998, p. 227).

De facto, uma das formas de atingir tais finalidades educativas é a elaboração de projectos curriculares em particular da turma, na medida em que, “...*o actual processo de mudança educativa no ensino básico em Portugal envolve a criação de espaços para a realização de projectos de carácter interdisciplinar, de forma a que os alunos tenham a possibilidade de articular saberes de áreas disciplinares tradicionalmente individualizadas em torno de problemas e temas de pesquisa*” (Lopes, 2003, p.29).

2.4.1 CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Já evidenciámos a importância da interdisciplinaridade no actual processo de reorganização curricular. Mas, muitas vezes, aquilo que se pensa ser uma prática interdisciplinar nem sempre o é. Vejamos, por isso, o que se entende com este conceito.

Segundo vários autores, nomeadamente Pombo *et al.* (1993), o conceito de interdisciplinaridade assume diferentes significados por parte dos professores, tornando-se, assim, um termo vago e polissémico.

De facto, nem os próprios especialistas atribuem o mesmo significado a este conceito, nem existe uma delimitação muito precisa entre termos que a ele se associam, como os de pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade.

A tabela 2.1, adaptada de Pombo *et al.* (1993), evidencia diversas definições de diferentes autores sobre o conceito de interdisciplinaridade.

Autor	Definição do conceito
Marion (1978)	Cooperação entre diferentes disciplinas sobre um determinado conteúdo comum.
Piaget (1972)	Troca recíproca entre várias disciplinas em que todas beneficiam com a permuta.
Palmade (1979)	Cada disciplina perde a sua própria estrutura criando-se uma linguagem comum a todas com o intuito de permitir uma visão unitária do conhecimento.

Tabela 2.1: Definições de interdisciplinaridade segundo alguns autores

Procurando conciliar diferentes perspectivas Pombo *et al.* (1993) define interdisciplinaridade como sendo a “*simples cooperação de disciplinas ao seu intercâmbio mútuo e integração recíproca ou, ainda, a uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e alcançar uma axiomática comum*” (p.9).

No sentido de melhor clarificar o conceito de interdisciplinaridade, vamos, de acordo com Santomé (1998) distingui-lo de outros, tais como:

- *Multidisciplinaridade.*
- *Pluridisciplinaridade.*
- *Disciplinaridade cruzada.*
- *Transdisciplinaridade*” (p. 70).

Estes conceitos perspectivam a forma como diversas disciplinas se relacionam, assim como as diferentes etapas de colaboração e coordenação entre elas.

A *multidisciplinaridade* consiste na simples justaposição de diferentes disciplinas em que, a propósito de um conceito específico, apenas se referem alguns aspectos comuns. Não existe qualquer tipo de relação entre as diferentes disciplinas (Santomé, 1998).

A figura 2.1 ilustra este conceito.



Figura 2.1: Esquema representativo da multidisciplinaridade (Fonte: Santomé, 1998, p.71)

A *pluridisciplinaridade* vai um pouco além da multidisciplinaridade porque há trocas de informação relativamente a um determinado conteúdo. No entanto, não há qualquer relação ou coordenação da informação entre as diferentes disciplinas.

A figura 2.2 ilustra este conceito.

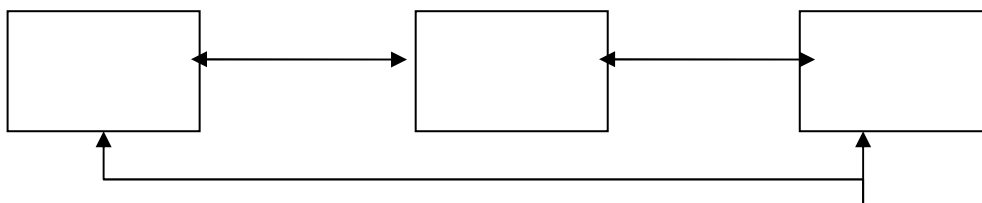


Figura 2.2: Esquema representativo da pluridisciplinaridade (Fonte: Santomé, 1998, p.71)

Na *disciplinaridade cruzada* há alguma interação mas uma das disciplinas é a que assume a liderança, desta forma as demais disciplinas ficam sujeitas ao que lhes é imposto pela disciplina líder.

A figura 2.3 ilustra este conceito.

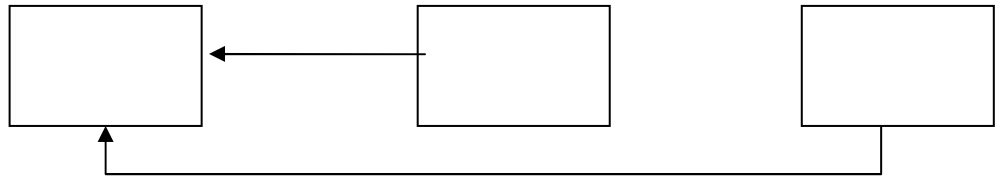


Figura 2.3: Esquema representativo da disciplinaridade cruzada (Fonte: Santomé, 1998, p. 72)

Na *interdisciplinaridade* verifica-se não só a troca recíproca de informações como a complementaridade de cada uma das disciplinas entre si. Cada disciplina ocupa o seu lugar sem se sobrepor às outras.

A figura 2.4 ilustra este conceito.

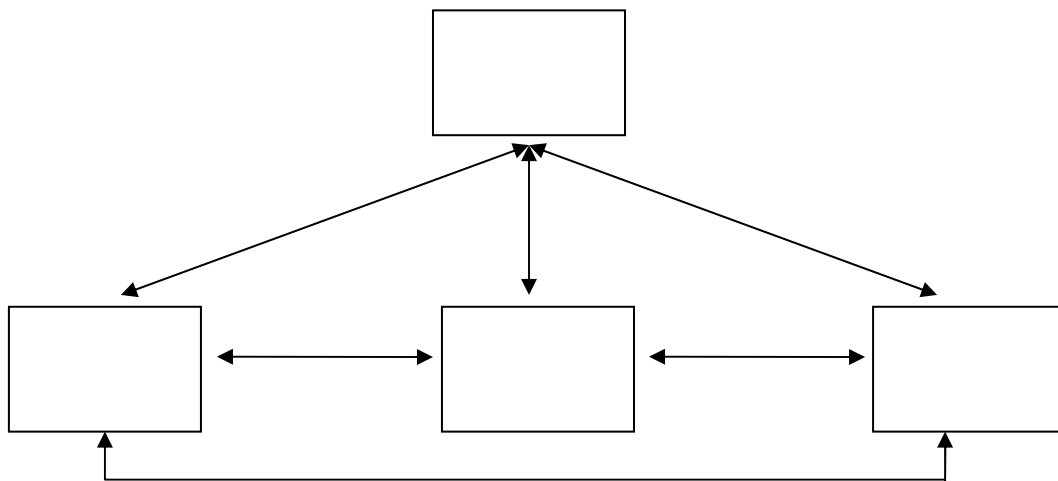


Figura 2.4: Esquema representativo da interdisciplinaridade (Fonte: Santomé, 1998, p. 73)

Na *transdisciplinaridade* o conceito de disciplina perde-se pois a coordenação entre as diferentes disciplinas é tal que não se consegue identificar os limites entre as mesmas.

A figura 2.5 ilustra este conceito.

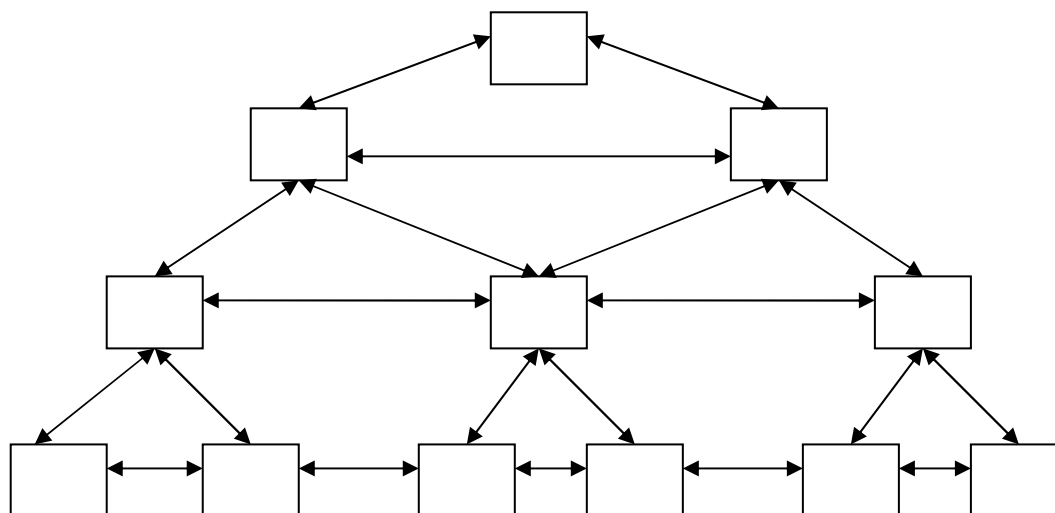


Figura 2.5: Esquema representativo da transdisciplinaridade (Fonte: Santomé, 1998, p. 74)

Esclarecido e diferenciado o conceito de interdisciplinaridade de outros, que muitas vezes são considerados como semelhantes, podemos, sucintamente, dizer que a interdisciplinaridade tem como objectivo «conseguir uma harmonia construída a partir de uma pluralidade de vozes» e na qual cada disciplina não perde a sua identidade.

Parece, assim, que dos conceitos apresentados, aquele que melhor se adequa ao actual desafio da educação básica é o da interdisciplinaridade. Este parece enquadrar-se melhor ao que é actualmente solicitado aos professores e, também, porque preserva o lugar que cada disciplina tem no Currículo Nacional.

Note-se que quando aqui se defende que se deve praticar a interdisciplinaridade não se pretende menosprezar a importância do rigor técnico e científico que cada disciplina apresenta; pelo contrário, o que se pretende dizer é que se pode projectar estratégias e actividades que eventualmente se fazem, e sempre se fizeram, mas, não olhando apenas para a “nossa” disciplina. Deve-se tentar, sempre que possível, lançar desafios aos professores (e alunos) para que estes, cumprindo o rigor de cada disciplina, mobilizem conhecimentos dessas mesmas disciplinas proporcionando perspectivas mais interligadas dos assuntos. Desta forma possibilita-se aos alunos, por um lado, que desenvolvam competências transversais que as práticas tradicionalmente dificilmente permitem desenvolver; por outro lado proporciona-se ao aluno uma visão mais global de um determinado assunto.

Nem sempre é possível estabelecer relações entre todas as disciplinas, sejam elas curriculares ou não. É certo que há disciplinas que poderão ter mais afinidades entre si do que outras. Um exemplo disso é o caso das Ciências da Natureza e das Ciências Físico-Químicas.

2.4.2 VANTAGENS E NECESSIDADE DA INTERDISCIPLINARIDADE

Já vimos algumas das vantagens da prática da interdisciplinaridade. No entanto, tentaremos explicitar de forma mais sistemática as suas potencialidades.

Começemos assim por reforçar uma ideia já apresentada e que é o facto de *“as razões da existência ou não de dinâmicas interdisciplinares não radicam apenas nos avanços científicos ou na formação de especialistas, mas também nas condições económicas, políticas, militares, culturais e sociais de cada sociedade em cada momento histórico e concreto”* (Santomé, 1998, p. 81).

A necessidade da prática da interdisciplinaridade está, também, intimamente relacionada com as temáticas propostas pois *“a educação global propõe o ensino e a aprendizagem recorrendo ao trabalho na sala de aula com unidades didácticas integradas, como: o ambiente, a energia, o racismo, os conflitos linguísticos, os direitos humanos, a alimentação, o desenvolvimento, a população, ... Mas analisando tais conteúdos com uma visão internacionalista, vendo o mundo integrado por partes que interagem constantemente, como sistemas interdependentes”* (Santomé, 1998, p. 90).

Para além do que foi dito, um dos factores que faz da interdisciplinaridade urgente hoje, segundo Pombo *et al.* (1993), entre outros autores, é o facto de o conhecimento científico estar muito fragmentado e espartilhado. É um facto, que o despoletar de descobertas que têm ocorrido nas últimas décadas obrigou a que houvesse uma maior divisão do conhecimento, para permitir que fosse possível um avanço científico e tecnológico mais aprofundado, apesar de limitado, de um determinado assunto específico, de uma pequena área do saber. Como é possível deduzir, esta limitação das diferentes áreas do saber faz com que cada uma das especialidades desenvolva métodos de investigação próprios, crie conceitos cujo significado é muito estrito, no fundo desenvolva uma linguagem muito específica. Desta forma cada ciência pretende ter uma autonomia própria que faz com que esta se isole de todas as outras: *“a reivindicada autonomia de cada uma*

das disciplinas teve como resultado a fragmentação do universo teórico do saber numa multiplicidade crescente de especialidades desligadas entre si, que não se fundam já em princípios comuns, nem se podem integrar numa unidade sistemática” (Pombo et al., 1993, p.14).

Atendendo à crescente evolução e especificação do conhecimento científico os currículos apresentados transpareciam a preocupação de aumentar o número de disciplinas, transmitindo a ideia de que cada disciplina era independente das outras e “*que um dado fenómeno por muito complexo que seja é facilmente compreendido e explicado por uma pequena área do saber. (...) Desta forma os alunos ao depararem-se com determinados cenários da vida real não conseguem compreendê-los face aos conhecimentos adquiridos, pois não estão habituados a interrelacionar os conhecimentos que, estando estanques, não dão resposta aos seus problemas*” (Pombo et al., 1993, p.4). Desta forma a interdisciplinaridade é uma prática que potencializa a aquisição de uma visão global e integrada da realidade que se pretende que os alunos desenvolvam (Pombo et al., 1993). Além disso permite que os alunos desenvolvam a capacidade de analisar uma mesma situação-problema de diferentes pontos de vista enriquecendo, por isso, o seu conhecimento.

Outra realidade que faz da interdisciplinaridade uma urgência são os inúmeros e diversos meios de comunicação que bombardeiam diariamente os alunos. Esta informação é muito variada, de fácil acesso embora muito dispersa, tal como refere Santomé (1998) “*nesta sociedade da informação em que vivemos, as maiores dificuldades não estão relacionadas com a obtenção de informação, mas em saber integrá-la e analisá-la criticamente*” (p. 124). Neste sentido, também Pombo escreve que “*a Escola perdeu o seu estatuto de veículo único ou sequer privilegiado da transmissão do saber. (...), outros canais, bem mais poderosos e sugestivos, fazem constantemente chegar ao aluno uma informação mais cativante, rica, actualizada, e de mais fácil acesso. (...) Nesse sentido, a Escola está hoje confrontada com a necessidade de fornecer quadros de inteligibilidade, princípios globais de compreensão e referência nos quais o aluno possa integrar a multiplicidade de informações que, constantemente, lhe chegam pelos mais diversos meios de comunicação*” (Pombo et al., 1993, p. 17).

Nos tempos mais recentes a evolução da ciência e tecnologia tem sido extremamente rápida e esta tem influenciado de forma vincada o quotidiano do Homem. Contudo, este

não é capaz de acompanhar nem compreender com facilidade este desenvolvimento científico e tecnológico. Sendo assim “... surge a necessidade de desenvolver no sujeito competências de compreensão desta mesma evolução científica e tecnológica. A interdisciplinaridade cria as condições para que o sujeito consiga compreender o mundo que o rodeia e deixe de considerar a Ciência como algo inacessível e misterioso, obscuro” (Peralta, 2002, p.17). No reforço desta ideia Pombo *et al.* (1993) afirma que “... a ciência é cada vez mais inacessível e longínqua. O homem comum está cada vez mais afastado, não só da ciência que se faz, da sua sofisticada metodologia e instrumentação, dos seus resultados e aplicações” (p. 17).

De facto, e conforme se referiu anteriormente, com a evolução do conhecimento científico as disciplinas tornaram-se cada vez mais específicas e isoladas, por este motivo torna-se relevante a aposta na interdisciplinaridade pois através dela é possível dar sentido ao todo, já que este é muito mais que a soma das partes.

Existem, assim, vários aspectos que revelam a importância da interdisciplinaridade, tais como: a grande especificidade do conhecimento; a complexidade dos problemas da sociedade actual; a variedade de fontes de informação e o distanciamento do público em geral do conhecimento científico e tecnológico.

2.4.3 DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE/TRABALHO COLABORATIVO

Apesar das inúmeras vantagens que são apontadas à prática da interdisciplinaridade o que é certo é que nem sempre este tipo de abordagem é praticado: “... Há sempre quem declare ironicamente que a única coisa que liga as diferentes salas de aula em uma instituição escolar são os canos da calefação ou os cabos eléctricos” (Santomé, 1998, p.25).

As limitações da prática do trabalho colaborativo prendem-se, em grande parte, com aspectos organizacionais que as escolas apresentam.

Como refere Barbeitos e Domingues (2001, p. 50) “*todo este processo implica simultaneamente preocupações organizativas direccionadas não só para a criação de*

*espaços disponibilizados para a aplicação de saberes, como também para uma correcta gestão dos recursos humanos existentes.” Na mesma ordem de ideias, Roldão (2001) escreve que “a escola funciona por turmas. Porquê? A escola tem funcionado com os horários fragmentados em períodos de x minutos. Porquê? Cada professor trabalha num único canal de tempo e espaço. Porquê? Que outras formas se poderiam ensaiar mais prometedoras?” (p.65). Também Pombo et al. (1993) é desta opinião dizendo que “na verdade, **toda a escola está organizada disciplinarmente**. Enquanto instituição que visa transmitir às gerações mais novas os saberes disciplinares que se vão constituindo, a Escola, no seu interior, pela sua estrutura e funcionamento, reflecte e promove essa mesma disciplinaridade” (p.19).*

Pombo et al. (1993), sintetiza e classifica as dificuldades do desenvolvimento de práticas interdisciplinares e do trabalho colaborativo em três dimensões: “*espaços, tempos e programas*” (p.19).

Relativamente ao espaço da escola, e que já atrás referimos, é fácil constatar “...a integral fragmentação e aproveitamento disciplinar... Para além de uma biblioteca (...), de uma sala de convívio dos alunos (...), de uma sala de professores e de instalações administrativas mais ou menos insuficientes, a esmagadora maioria das nossas escolas não possui espaços lectivos livres, salas de trabalho colectivo, espaços não convencionais nos quais fosse possível promover experiências de trabalho em comum com várias disciplinas” (Pombo et al., 1993, p.19).

Quanto ao tempo este também constitui uma dificuldade no momento da prática interdisciplinar por diversos motivos. Uma dificuldade a este nível é o “... integral preenchimento do **tempo** escolar e com a correspondente rigidez na organização dos horários dos alunos e dos professores. Num tal sistema não estão previstos quaisquer tempos livres que possibilitem o trabalho transversal de colaboração entre duas ou mais disciplinas” (Pombo et al., 1993, p.21). Neste momento na disciplina não curricular Área de Projecto (AP) já é possível desenvolver trabalhos e projectos interdisciplinares. Contudo a carga de trabalho dos professores é algo que deve ser analisado com algum cuidado. Esta parece ser um tanto ou quanto excessiva. Atendendo ao número de turmas com que trabalham que pode implicar seis PCT (em princípio não serão semelhantes), seis grupos de professores, com perfis diferenciados, e com os quais se tem de colaborar para a execução de seis projectos curriculares de turma, o que implica um trabalho diferente em

cada projecto. Nesta ordem de ideias passo a citar Lopes (2003) *“temos também que reconhecer que se os professores participarem em aulas não disciplinares o número de turmas que faz parte do seu horário diminui, o que em parte compensa o aumento das reuniões por cada turma. No entanto, as considerações de Alonso et al. (2001), relativas à intensificação do trabalho docente, que na escola se traduziram essencialmente num acréscimo substancial de reuniões mais ou menos formais (...) devem ser ponderadas por quem toma decisões no nosso sistema de ensino para que demasiadas exigências não venham a desmotivar os professores, nesta ou noutras escolas”* (p.109). *O trabalho dos professores deve ser equacionado de forma realista de modo a prevenir os efeitos perversos resultantes de demasiadas exigências”* (Lopes, 2003, p.27).

Em relação aos programas estes têm-se apresentado desconectados entre as diferentes disciplinas de um mesmo ano lectivo. Quando muito existe alguma sequência a nível da sucessão dos diferentes anos lectivos mas apenas para uma dada disciplina. Isto causa também um entrave à prática interdisciplinar.

Existem outro tipo de dificuldades e que são de natureza profissional e pessoal, isto é, tem por base o próprio indivíduo. Segundo Lopes (2003) *“provavelmente, muitos professores do nosso sistema de ensino sempre trabalharam isolados dos colegas. Não se pode esperar que tais hábitos de trabalho se alterem de um momento para o outro. Este processo de mudança exige tempo e, eventualmente, uma aposta muito forte na formação inicial e contínua dos professores”* (2003, p.27).

Além dos aspectos já evidenciados que dificultam o trabalho colaborativo existem outros. Um deles prende-se com a necessidade de autonomia que ao professor se solicita e o receio que este tem em assumir a responsabilidade que a própria autonomia confere, como ressalta Freitas (2001) *“... penso que todos nós, professores, desejamos autonomia porque somos responsáveis. E só pode ser responsável quando se é autónomo. (...) Todos os professores desejam autonomia, mas têm um grande receio dela. Rejeitam a ideia de serem autónomos, não por não quererem ser autónomos, mas porque têm medo de assumir a responsabilidade”* (p.13).

Há ainda uma dificuldade que é inerente às características próprias do ser humano, ou seja, cada professor tem a sua própria maneira de trabalhar, de encarar certas realidades, de se relacionar com os outros e, nem sempre, as diferentes personalidades são compatíveis. Esta é também uma questão que tem de ser levada em conta.

Outra questão que muitas vezes não facilita a disponibilidade dos professores para as práticas interdisciplinares prende-se com questões de natureza disciplinar. Como diz Lopes *“o professor não deve ser absorvido demasiado por problemas disciplinares de modo que consiga organizar-se face à diversidade de alunos e de exigências e que os alunos colaborem, em grupo ou individualmente”* (2003, p.24).

Também, com alguma frequência a sociedade classifica as diferentes disciplinas em fáceis e difíceis assim como em “mais importantes” ou “menos importantes” e, tal como refere Santomé (1998) *“esta hierarquização social, que determinadas disciplinas ajudam a criar, faz com que o ideal e a ideologia da interdisciplinaridade e integração continuem encontrando dificuldades para a sua concretização prática”* (p. 127).

Outra realidade que se torna um entrave ao tão desejado trabalho colaborativo e interdisciplinar prende-se com o facto de os professores sentirem uma *“grande dificuldade em superar o desafio que se lhes coloca consiste no facto de este contrariar ... a cultura escolar tradicional onde tudo é prescrito pelo centro, exige, como se sabe, o conhecimento desses problemas e situações e a vivência de processos de trabalho em equipa, bem como novas formas de olhar a organização e a intervenção em educação”* (Leite e Fernandes, 2002, p. 45). De facto, *“a operacionalização de processos de articulação curricular, de modo especial ao nível dos conteúdos das diversas áreas disciplinares/disciplinas, quer na sua dimensão vertical (entre ciclos ou anos de escolaridade), quer na sua dimensão horizontal (especialmente ao nível da turma), continua a ser uma das áreas em que as escolas mais manifestam as suas dificuldades.”* (Costa et al., 2002, p. 86) Este aspecto está intimamente ligado com o facto de os professores, quando não trabalham em grupo terem muita dificuldade em articular os conteúdos pois não há um verdadeiro conhecimento das orientações curriculares das outras disciplinas. O que vai ao encontro do que afirmou *“uma coordenadora de departamento: “O grupo de professores que está com o 2.º ciclo, independentemente de estar o Departamento todo junto, estou convencida que elas estão a trabalhar nesse sentido [da articulação curricular]. Eu tenho dificuldade em coordenar o 2.º ciclo porque não conheço tão bem os programas, por exemplo. Tenho apenas duas horas de redução para coordenar o trabalho de 15 professores, o que é manifestamente pouco. Não tenho grande tempo para acompanhar os professores”* (Costa et al., 2002, p.86).

Existem diferentes tipos de dificuldades que se opõem à prática da interdisciplinaridade e ao trabalho colaborativo entre professores que ela frequentemente requer. A falta de espaços próprios para o trabalho de colaborativo, incompatibilidade temporal nos horários dos professores e algum desajuste nos conteúdos programáticos. Associado a isto há ainda a questão do elevado número de turmas, o que implica diferentes grupos de trabalho, o que dificulta também a conciliação de horários para reunir com periodicidade. Temos também dificuldades de natureza pessoal que se prendem com a dificuldade manifestada por muitos professores com a mudança de mentalidade e de hábitos de trabalho, com o receio da responsabilidade apesar de alguns reivindicarem autonomia. Ainda neste âmbito temos o facto de num determinado grupo de trabalho haver certamente diferentes personalidades que, muitas vezes, não são compatíveis o que dificulta o trabalho interdisciplinar.

2.4.4 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS À IMPLEMENTAÇÃO DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Recapitulando o que já foi referido, do Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro, consta que *“no quadro do desenvolvimento da autonomia das escolas, estabelece-se que as estratégias de desenvolvimento do CN, visando adequá-lo ao contexto de cada escola, deverão ser objecto de um PCE, concebido, aprovado e avaliado pelos respectivos órgãos de administração e gestão, o qual deverá ser desenvolvido, em função do contexto de cada turma, num PCT, concebido, aprovado e avaliado pelo professor titular de turma ou pelo conselho de turma, consoante os casos”* (p. 259).

No entanto, para a elaboração e concretização do PCE e PCT é necessário ter em conta: as condições e os recursos físicos e materiais disponíveis, a organização das turmas, do horário dos professores, dos tempos escolares e profissionais, do trabalho escolar e dos procedimentos de articulação entre as disciplinas (Lopes e Fernandes, 2002).

É de reforçar a ideia de que nesta perspectiva de currículo é necessário *“... um forte investimento dos professores num trabalho em equipa, ...”* (Leite e Fernandes, 2002, p. 50). Segundo o mesmo autor *“para a realização do projecto educativo da escola e para que a escola caminhe, como um todo, para uma eficaz flexibilização da gestão curricular, os professores têm que encontrar um certo consenso, o que pressupõe a adopção de*

medidas de trabalho em equipa de modo a que haja troca de opiniões e partilha de experiências” (2002, p. 24).

Às escolas não deve apenas e só ser exigido um conjunto de finalidades é necessário fornecer-lhes apoio para que estas possam garantir aos alunos e aos professores as condições necessárias para o desenvolvimento do trabalho que lhes é solicitado como, por exemplo, locais para reuniões regulares que nem sempre existem.

De todo este sub – capítulo é possível concluir que a GFC engloba uma forte aposta na interdisciplinaridade.

Apesar de não haver uma consonância entre os especialistas sobre o conceito de interdisciplinaridade, todos apontam para uma modalidade que se enquadra entre a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade, onde as diferentes disciplinas contactam umas com as outras estabelecendo-se trocas recíprocas de matérias, recorrendo-se a estratégias de integração e contextualização. Contudo cada disciplina não perde a sua própria identidade.

A interdisciplinaridade apresenta uma série de vantagens que permitem dar respostas ao que se exige actualmente da educação. Além disso, é uma prática que se torna urgente nos nossos dias, atendendo à elevada fragmentação e especialização dos conhecimentos e à necessidade de compreender as situações complexas de uma forma global.

Apesar das incontestáveis vantagens da prática da interdisciplinaridade existem diversas contrariedades que se lhe apresentam. Para começar a própria organização da escola (tempos lectivos, espaços, ...), dificuldades na conciliação do horário dos professores, a falta de espaço que permitam a possibilidade de desenvolver o trabalho colaborativo. Por fim, há ainda dificuldades de ordem da socialização da profissão pois sendo o professor a peça chave no desenvolvimento do trabalho colaborativo e para a planificação e implementação de práticas interdisciplinares, por vezes alguns deles têm receio e são adversos da mudança. Por outro lado, há a incompatibilidade de personalidades que, no trabalho em equipa é natural acontecer mas que se não adequadamente gerido pode obstaculizar o trabalho interdisciplinar.

Assim, é fácil assumir que, para que se possa desenvolver praticas interdisciplinares é necessário reunir algumas condições, tais como: recursos, organização dos grupos de alunos e professores, organização e gestão dos tempos escolares e dos professores. Além disso é necessário que os professores invistam fortemente no trabalho em equipa.

2.5 DO PROFESSOR COMUNICADOR AO PROFESSOR RECONSTRUTOR/GESTOR

Qualquer mudança no âmbito da educação escolar depende em grande parte do empenho do professor. Neste sentido Freitas *et al.* (2001, p.10) afirma que “... *qualquer mudança só pode vir a ter sentido e a ser profundamente eficaz se tiver com ela os professores que têm de a implementar. E, para isso, os professores precisam de ser informados e também de ser formados.*” Também Brazão e Sanches (1997, p.75) realçam que “*a análise da vasta literatura neste domínio não deixa lugar a dúvidas quanto ao papel indiscutível dos professores, vistos como responsáveis, ora pelos fracassos ora pelos êxitos, das inovações impostas do topo da hierarquia oficial.*” Em termos de mudança nas políticas educativas exige-se mudanças nos professores. Contudo, Cachapuz *et al.* (2000), citado em Lopes (2003, p. 22), descrevem de forma inequívoca o papel que os professores podem desempenhar sobre o próprio currículo:

“... *faz todo o sentido dizer que os bons professores podem recuperar o pior currículo, informando-o de componentes essenciais para o vivificar, para revelar a humanização e a cultura científica, os valores éticos e morais, para dar sentido a novas atitudes sobre o sentir e o pensar. E, de outra forma, os maus professores podem liquidar o melhor dos currículos, lendo as suas principais mensagens de uma forma distorcida (...)(p.77).*”

Assim o professor é uma das chaves para se chegar ao sucesso de qualquer reforma. Tradicionalmente o professor apresentava uma postura muito fechada e na qual se centrava em comunicar informações aos alunos, com receio de: partilhar as suas experiências, abrir as portas da sala de aula a críticas ao seu trabalho. Hoje esta atitude não parece ser a mais adequada ao êxito desejáveis mudanças. Como já foi referido o trabalho colaborativo é deveras fundamental para as actuais exigências feitas às funções do professor. Tal como

afirma Cachapuz *et al.* (2000), citado em Lopes (2003, p.22), “*apela-se, pois, para um trabalho conjunto dos professores quer na interpretação e (re)construção do currículo quer na sua mobilização. (p.77)*”.

Desta forma o professor passa a ter novas responsabilidades, novas funções no que diz respeito à sua maneira de ensinar. A atitude do professor deve ser assim diferente da tradicional, passando de um professor comunicador para um professor gestor com mais responsabilidades e maior autonomia. O currículo centrado nos alunos implica que o professor conheça os seus alunos e, com base nessa informação, no contexto social e económico no qual a escola se insere, nos meios físicos e tecnológicos que a escola possuiu, tem a função de recriar o currículo de forma a garantir sempre experiências, actividades que assegurem ao aluno a possibilidade de desenvolver as competências consideradas essenciais e transversais necessárias a todos. No fundo cabe ao professor decidir quais as estratégias pedagógico – didácticas, materiais didácticos que deve utilizar e fornecer, contextualizando-as (os) e tirando partido dos meios que tem a seu dispor. Além disso o professor deverá interagir, negociar com os seus alunos, assim como motivá-los, para que em conjunto com eles se desenvolvam um conjunto de actividades que permitam promover situações de desenvolvimento de diversas competências.

No entanto, não se pode exigir apenas dos professores. A escola, enquanto instituição, tem também que mudar: “*no contexto social complexo que é a escola (...) o produto final visado – a melhoria das aprendizagens – não se constrói apenas com o esforço individual, ainda que meritório, de cada professor. Nesta situação, as decisões são demasiado problemáticas e complexas para serem da responsabilidade de um só sujeito. Devem ser tomadas em conjunto e sustentadas por modelos curriculares que atendam à diversidade, que enfatizem os processos, que organizem as actividades segundo uma perspectiva integradora, valorizando quer as experiências individuais, quer as colectivas, que sejam modos de planificar abertos e flexíveis em construção, em projecto. (...) Num tal contexto, um projecto pressupõe uma equipa, esforço conjunto, colaboração, troca de conhecimentos, partilha de experiências, de dúvidas, de incertezas*” (Peralta *et al.*, 2002, p. 17).

Na realidade, “*o grande desafio que se coloca hoje à prática da autonomia das escolas é uma mudança cultural – mudança de uma autonomia individual para uma autonomia colectiva*” (Barroso, 1999 in Lopes, 2003, p.24).

Entende-se por autonomia individual a liberdade que todo o professor tem na sua sala de aula. Já a “...*autonomia colectiva implica que o professor, embora preserve um espaço de manobra individual, actue com um sentido colectivo, de negociação e de acordo a partir de interesses e pontos de vista legitimamente diferentes dos vários intervenientes na vida escolar. (...) Mas dentro da própria sala de aula, também tem de haver um trabalho com sentido colectivo*” (Lopes, 2003, p.24).

Quando falamos em autonomia colectiva, falamos em grupo ao qual está associada a ideia de um líder. Este é um dos elementos mais importantes num grupo. Por isso, deve apresentar determinadas competências para que desenvolva um trabalho, de responsabilidade e de extrema exigência. No contexto em que nos inserimos o líder do grupo corresponde ao Director de Turma. No seguimento desta ideia podemos reforçá-la numa afirmação de Costa *et al.* (2002) a propósito da reflexão de um estudo feito sobre a GFC numa escola, envolvendo entrevistas a diversos elementos entre os quais directores de turma: “*parece-nos plausível afirmar que factores como a experiência, a formação e algumas características pessoais, notórias em algumas professoras por nós entrevistadas, indiciam desempenhos diferenciados deste cargo; dito de outro modo, da mesma maneira que reconhecemos nos dirigentes desta escola um perfil de liderança responsável pelo desenvolvimento do projecto da GFC, também nos parece que um desempenho “mais profissional” dos Directores de Turma não pode ser explicado sem ter em conta esta dimensão*” (p.90).

Além do referido é compreensível que uma personalidade flexível, mente aberta, um espírito dinamizador e motivador são dimensões, entre outras, imprescindíveis a um bom director de turma. O director de turma tem um papel muito importante na elaboração e posterior desenvolvimento do PCT. Não sozinho mas de facto é sobre ele que recai a obrigação de conhecer melhor os alunos, pois só assim poderá reflectir e sugerir projectos que melhor se adequem com a turma em específico. Além do director conhecer, à partida, melhor a turma, deve também possuir uma visão global das orientações curriculares de todas as disciplinas no sentido de conseguir uma melhor coordenação do PCT. De facto, para que o director de turma consiga ter a consciência do que se quer e se pode fazer ele tem que ter um conhecimento bastante abrangente, para além de que tem que desenvolver com cada professor uma relação de grande profissionalismo na explicitação do que se pretende. Repare-se que não se deve solicitar algo a alguém se não se sabe o que se

pretende. Para além de que será motivador para um professor sentir algum *feedback* por parte do director de turma de maneira a que haja uma maior eficácia no trabalho colectivo.

Não quer isto dizer que o director de turma tenha que ser um especialista das orientações curriculares de todas as disciplinas mas, de facto, deve possuir algum conhecimento sobre elas para poder facilitar o planeamento PCT. Cabe ao director de turma o papel, muitas vezes ingrato, de tentar motivar o grupo de professores com quem trabalha para o trabalho interdisciplinar, para o PCT.

Todas estas tarefas atribuídas ao Director de Turma só serão viáveis de realizar se este tiver tempo para se dedicar a elas e, certamente, se para isso for formado.

Deste sub – capítulo destacam-se alguns aspectos, tais como o facto no processo de reorganização curricular, a figura de grande destaque ser o professor, pois está nas suas mãos fazer com que as finalidades do actual currículo sejam atingidas e estas só se atingirão se houver uma efectiva mudança dos seus hábitos de trabalho.

De acordo com o Decreto – Lei 6/2001 o professor tem maior relevo no processo ensino – aprendizagem do que em outros tempos, o que nos remete para a GFC.

Com as novas funções do professor requer-se que este possua algumas competências como: organizar, gerir, conhecer e envolver os alunos nas suas aprendizagens e no trabalho, trabalhar em equipa, entre outras ...

Concluindo ao professor é incutido actualmente uma diversidade de funções e uma elevada capacidade de decisão. Desta forma o professor adquire o estatuto de gestor do currículo, uma vez que tem que ser capaz de interpretar o CN e construir um novo currículo adaptando-o a uma circunstância concreta, de acordo com o cruzamento de uma série de informações.

Por último, realça-se a importância do director de turma na elaboração e execução do PCT pois este é um motor importante para a estimulação do trabalho interdisciplinar e colaborativo dos seus pares.

2.6 PRECAUÇÕES A TER COM A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO FLEXÍVEL DO CURRÍCULO

A GFC é de extrema importância para a implementação do actual currículo do Ensino Básico. Contudo, segundo Galvão e Lopes (2002) “*consideramos que a desarticulação*

entre as áreas disciplinares e não disciplinares é um risco que pode decorrer da implementação da Gestão Flexível e que cabe aos conselhos de turma evitar, ...” (p.111).

Também não podemos esquecer que *“a autonomia das escolas e dos professores não significa, nem pode nunca significar, não prestar contas, “deixar as escolas e os professores entregues a si próprios” como algumas vezes se afirma. Pelo contrário, significa uma maior necessidade de prestação de contas das escolas e dos professores pois existe uma maior dependência face aos contextos e situações reais” (Leite e Fernandes in DEB, 2002, p.54).*

Também Lopes (2003) é da mesma opinião ao referir que *“Esta gestão passa a estar cada vez mais a cargo da escola e reflecte-se directamente em profundas alterações nas práticas dos professores. (...) Tem que ficar claro que conferir autonomia às escolas não significa abandonar os professores na sua actividade; pelo contrário, implica orientar, dar conselhos, ajudar os professores a ajustar o currículo à actual diversidade de públicos escolares e às sociedades multiculturais em que eles se inserem” (p.26).*

Apesar do projecto de GFC se mostrar como uma possível via para muitos problemas da educação básica em Portugal, isto não pode implicar, obviamente, um abandono das escolas e dos professores. Note-se que apesar da autonomia passada às escolas estas têm que seguir um conjunto de orientações, presentes no CN, e há que acompanhar as escolas para assegurar que de facto estas orientações são tidas em linha de conta e também apoiar os professores neste processo de mudança, oferecendo-lhes momentos de formação e encontrando formas de os motivar para que estes retribuam com um trabalho que se quer mais eficaz.

2.7 CONTRIBUIÇÃO DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES DAS CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS PARA OS ACTUAIS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO

Até ao momento temos abordado o ensino a nível global, torna-se relevante particularizar o que se pretende do ensino ao nível das ciências, pois é aqui que assenta esta dissertação. De referir, desde já, que ao nível das Ciências a desejada articulação disciplinar está contemplada nas orientações da área curricular Ciências Físicas e Naturais.

O currículo de Ciências está organizado em torno de quatro temas: *Terra no espaço, Terra em transformação, Sustentabilidade na Terra e Viver melhor na Terra.*

Segundo Galvão e Abrantes (2002) “a estrutura conceptual realça a importância da exploração dos temas numa perspectiva interdisciplinar onde a interacção entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e o Ambiente integra e unifica quer a organização quer a aquisição do conhecimento científico. Esta interacção toma um duplo sentido (...) a) permite aos alunos o acesso aos produtos da ciência e aos seus processos, compreendendo o potencial e as limitações da ciência nas suas aplicações tecnológicas na sociedade; b) também permite aos alunos estar atentos ao significado científico, tecnológico e social da intervenção do Homem na Terra – dimensão importante nos objectivos da educação para a cidadania” (p.5). Além disso permite que os alunos desenvolvam competências, tais como, “ (...) formular questões sobre o mundo natural que os rodeiam, despertando a curiosidade e aumentando a apreciação, entusiasmo e interesse em torno das ciências; adquirir ideias gerais e amplas de assuntos importantes e estruturas explicativas da Ciência, (...); questionar o comportamento humano no mundo assim como o impacto da Ciência e tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral. (...) Analisar, interpretar e avaliar as provas reunidas quer directa quer de fontes secundárias; compreender relatos de como ideias importantes foram divulgadas e depois aceites e desenvolvidas, ou rejeitadas e substituídas; reconhecer que o conhecimento científico está em constante mudança; aprender como construir argumentos persuasivos baseados em factos; discutir questões relevantes nas aplicações da Ciência e ideias científicas importantes relatadas para a vida na Terra; planear e elaborar trabalhos de projecto, usando diferentes áreas científicas que tradicionalmente são postas de parte” (p.4).

As orientações para o ensino das Ciências incluem duas abordagens notórias:

- A utilização de situações-problema do quotidiano em que o aluno parte de um assunto que lhe é familiar e proporciona-lhe o desenvolvimento de competências nomeadamente de cariz social;
- Recurso à interdisciplinaridade que permite ao aluno a compreender o mundo na sua globalidade e complexidade (Adaptado de Martins e Veiga, 1999).

Segundo as mesmas autoras as práticas interdisciplinares permitem que “a aprendizagem das Ciências se torne atraente, estimulante e importante para a maior parte

dos alunos, que transmita da Ciência uma visão humanizada e que desenvolva conhecimentos e capacidades para tomar decisões e resolver problemas” (1999, p.30).

De facto, *“a nova organização do currículo tenta quebrar a tradicional forma de trabalho isolado dos professores passando a gestão das decisões para a escola e incentivando os professores de Ciências da Natureza e Ciências Físico-químicas a trabalharem em conjunto, planeando tarefas e projectos para os alunos” (Galvão e Abrantes, 2002, p.3).*

Para permitir que os alunos desenvolvam as competências que se pretendem o currículo da área das Ciências Físicas e Naturais revela-se bastante útil, uma vez que, de acordo com as orientações curriculares estabelecidas, se cumpridas, podem fornecer ao aluno situações de aprendizagem propiciadoras do desenvolvimento de competências que se consideram essenciais e transversais. No entanto, para garantir que as orientações curriculares sejam consideradas é necessário uma estreita colaboração entre os professores das disciplinas de Ciências da Natureza e de Ciências Físico-Químicas, pois só com este trabalho em equipa é possível desenvolver no aluno, entre outros aspectos, a capacidade de relacionar os conteúdos das diferentes disciplinas e compreendê-los como um todo.

2.8 SÍNTESE

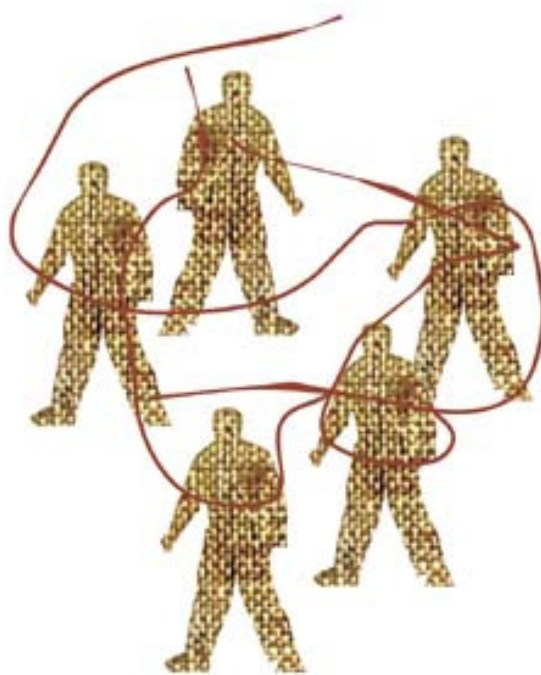
Deste capítulo podemos resumir alguns aspectos, tais como: os currículos uniformes não têm surtido o sucesso que se desejaria; as características que a escola hoje apresenta exigem uma nova perspectiva do ensino baseado num currículo global e em função das competências, fundamentalmente de cariz social e pessoal, que se pretende que o aluno desenvolva; a necessidade que o actual currículo impõe de práticas interdisciplinares e de trabalho colaborativo entre professores; as novas exigências e funções que são atribuídas aos professores – gestor e reconstrutor do currículo; a contribuição que o Ensino das Ciências Naturais e Ciências Físico – Químicas pode dar para o sucesso da nova reorganização curricular.

Contudo este processo não é linear nem simples, mas como refere Mendes e Veloso (2002) citando Alonso *et al.* *“caminhar lenta, mas de forma consistente, para um currículo mais integrado nas suas vertentes de articulação vertical, horizontal, e lateral no qual todos os alunos, na sua diversidade, se possam rever, é uma aspiração legítima e uma*

responsabilidade moral da escola actual. Possibilitar ambientes de aprendizagem que favoreçam a integração de saberes, o desenvolvimento da compreensão e do pensamento crítico, o aprender a ser, o aprender a colaborar, o aprender a fazer e o exercício da cidadania, que nos parecem algumas das ideias centrais desta proposta, é um grande desafio para a escola democrática que entre todos queremos construir. A colaboração, a investigação e a reflexão são os pilares que podem sustentar e alimentar esta aspiração” (p.219).

Assim se termina este capítulo de revisão de literatura esperando ter-se construído um conjunto de ideias que fomentem o estudo empírico, desde a sua planificação à sua análise.

Capítulo 3



Metodologia de investigação

3.1 NATUREZA DO ESTUDO EMPÍRICO

O estudo empírico realizado de natureza qualitativa. A investigadora – professora frequentou os locais de estudo tendo a preocupação de conhecer apropriadamente o contexto. Quando um estudo é feito no ambiente natural os comportamentos dos seus intervenientes tornam-se mais fiéis do que se os retirássemos do seu local habitual, tal como refere Bogdan e Biklen (1994) *“os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível, ao local de estudo”* (p.48).

De acordo com Fernandes (1991), citado por Sardo (2006, p. 69), *A informação qualitativa fornece informação acerca do ensino e da aprendizagem que de outra forma seria difícil obter.*

Outro aspecto que torna este estudo de natureza qualitativa é o facto dele ser do tipo descritivo e interpretativo. No caso em concreto os dados foram recolhidos recorrendo à observação naturalista, aos *snapshots*, questionário aos alunos e professores e às actas das reuniões. Houve a procura de *“analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos.”* (Bogdan & Biklen, 1994, p.48) Também, sempre que possível, tentou compreender-se atitudes e comportamentos de alunos e professores.

Neste estudo há maior preocupação em organizar, implementar, descrever e avaliar as estratégias e actividades do que propriamente apresentar apenas nos resultados. Evidentemente que as estratégias são traçadas visando atingir determinados objectivos, neste caso, proporcionar aos alunos experiências que lhes permitam desenvolver competências, não só específicas mas também transversais, através do recurso a uma abordagem interdisciplinar. Além de que se pretende que os alunos desenvolvam essas competências em situações contextualizadas de forma a terem uma melhor compreensão do mundo e das suas complexas relações.

Neste estudo houve ainda a preocupação em saber como é que o trabalho colaborativo entre professores decorre na implementação de práticas lectivas interdisciplinares e, sucessivamente, encontra forma de superar as dificuldades que se apresentavam. Houve da parte da investigadora a preocupação em planear actividades e, num processo de negociação com os professores colaboradores, ajustá-las à turma em

questão (atendendo ao facto que a investigadora não conhecia a turma), assim como ao contexto escolar envolvente. Definidas as actividades passou-se à fase da implementação das mesmas. No caso da disciplina de Ciências Físico – Químicas a investigadora desenvolveu um conjunto de aulas em colaboração com a professora titular da turma, por sugestão da mesma. Para além disso, a investigadora compareceu, com autorização dos professores, a todas as aulas das disciplinas nas quais se desenvolveram as actividades definidas, colaborando também com os respectivos professores. Desta forma foi possível garantir um acompanhamento mais eficaz dos alunos e o registo de observações, ainda que reduzidas atendendo à frequente acumulação de funções de professora e de investigadora.

Por último, e de acordo com Bogdan e Biklen (1994), outra característica que faz deste estudo um trabalho de natureza qualitativa é o facto deste reflectir um diálogo entre o investigador e os intervenientes no estudo (professores colaboradores e alunos), o que faz com que estes não sejam abordados por aqueles de forma neutra.

3.2 TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Atendendo à natureza do estudo e seus objectivos optou-se:

- pela observação directa, baseada na observação visual, captando os comportamentos dos actores intervenientes no estudo no momento em que se produzem;
- pela administração de *snapshots* aos alunos, assim como de um questionário quer a alunos quer aos professores colaboradores no final do projecto;
- pela recolha da opinião dos participantes recorrendo a um questionário final aos alunos no final das actividades dinamizadas;
- pela análise das actas das reuniões com os professores

3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

De seguida apresentam-se alguns elementos sobre cada um dos instrumentos utilizados: *snapshots*, questionários aos professores e alunos, a observação naturalista de comportamentos, quer de alunos, quer de professores e as actas das reuniões.

3.3.1 INSTRUMENTO DE CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

Este estudo decorreu com uma turma do 7.º ano de escolaridade. Os dados que permitiram fazer a caracterização da turma foram cedidos pela directora de turma. Esta caracterização permite conhecer melhor os alunos, nomeadamente, faixa etária, género, número de repetências e identificação de alunos com necessidades educativas especiais.

As tabelas 3.1 e 3.2 apresentam elementos sobre os alunos da turma.

	Total	Rapazes	Rapariga	Retidos	N.E.E
Nº alunos	19	8	11	4	3

Tabela 3.1: Caracterização da turma

Idades	12	13	14
Nº alunos	8	6	5

Tabela 3.2: Faixa etária dos alunos da turma

Analisando a primeira tabela pode-se verificar que a turma era constituída por alunos repetentes (quatro) e ainda por três alunos com necessidades educativas especiais (N.E.E.), o que faz, à partida, desta turma um grupo que necessita de cuidados e atenções especiais.

Analisando a tabela 3.2 constata-se que a idade dos alunos varia entre os 12 e os 14 anos, pelo que sugere-se que haja alguma diferença na sua maturidade, tornando-a heterogénea quanto a este aspecto.

Para além dos alunos foram também intervenientes privilegiados quatro professores colaboradores. Um era professor de Ciências da Natureza e de Estudo Acompanhado, outro era professor da disciplina de Ciências Físico – Químicas, outro era professor de Educação Visual, e outro era professor de Inglês e Área de Projecto, assim como Director de Turma.

3.3.2 OBSERVAÇÃO NATURALISTA

A observação naturalista foi utilizada por um lado para compreender o contexto sócio-cultural da escola e, por outro, para registar algumas reacções de alunos e

professores em relação ao estudo empírico em desenvolvimento. De facto, segundo Miles e Huberman (2002), a observação naturalista permite ao investigador definir uma realidade e procurar descrevê-la de acordo com os acontecimentos.

Através desta técnica foi também possível registar, de forma informal, as opiniões e sugestões feitas ao projecto dos professores colaboradores e outros professores da escola.

3.3.3 SNAPSHOPS

Os *snapshots* são um instrumento de recolha da opinião dos alunos em relação à aula. O documento usado, da autoria de Carrasquinho *et al*, com pequenas alterações de forma a adoptar o documento ao caso específico encontra-se dividido em quatro secções, cada secção é constituída por uma questão. Secção A – “Indica os aspectos que consideras como mais positivos da aula.”; secção B – “Indica os aspectos que consideras como menos positivos da aula.”; Secção C – “Escreve o que consideras ter aprendido na aula.” Secção D – “Escreve uma pergunta relativa à aula que gostarias de ver respondida pela tua professora.” Este documento foi entregue a todos os alunos após cada aula de CFQ. Com este documento pretendia-se receber um “*feed-back*” dos alunos em relação à aula que havia decorrido para melhor preparar a aula seguinte, optar por outra actividade, manter, esclarecer algumas dúvidas e conduzir à organização da informação fornecida ao longo da aula por parte do aluno. Para além destes aspectos didácticos este instrumento permitiu recolher elementos que ajudaram a investigadora na descrição e análise das aulas embora apenas na disciplina de CFQ.

3.3.4 QUESTIONÁRIOS

Foram ministrados dois questionários, um aos alunos e outro aos professores colaboradores.

Os questionários tinham como objectivo geral recolher elementos sobre a avaliação feita pelos intervenientes do projecto implementado.

Ambos os questionários foram preenchidos no final do ano lectivo, após conclusão de todas as actividades definidas no projecto.

3.3.4.1 QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS

O questionário aos alunos era constituído por nove questões. Duas das questões eram de resposta fechada oito eram de resposta aberta. A tabela que se segue explicita os objectivos de cada questão e o seu formato.

Questão	Formato da questão		Objectivo
	Aberta	Fechada	
1		X	Saber se o aluno constatou a prática da interdisciplinaridade entre as disciplinas de CFQ, CN, AP, EV e EA
1.1.1	X		Saber se identificou articulações interdisciplinares ao nível dos conteúdos
1.1.2	X		Saber se identificou articulações interdisciplinares ao nível das actividades
1.1.3	X		Saber se identificou articulações interdisciplinares ao nível da avaliação
2	X		Identificar a actividade mais importante para a aprendizagem e porquê
3		X	Conhecer a opinião dos alunos sobre a relevância das actividades realizadas para a sua formação.
3.1	X		Justificação da anterior em caso afirmativo
3.2	X		Justificação da anterior em caso negativo
4	X		Identificar três aspectos que tenha considerado positivos no projecto
5	X		Identificar três aspectos que tenha considerado negativos no projecto

Tabela 3.3: Caracterização das questões do questionário aos alunos

3.3.4.2 QUESTIONÁRIO AOS PROFESSORES

O questionário aos professores colaboradores era constituído por dezoito questões nove das quais eram de resposta fechada e todas as outras de formato aberto. A tabela que se segue explicita os objectivos de cada questão e respectivo formato.

Questão	Formato da questão		Objectivo
	Aberta	Fechada	
1		X	Conhecer a opinião dos professores em relação à informação fornecida pela investigadora sobre o projecto a realizar

2		X	Saber a opinião do professor sobre a viabilidade do projecto após o conhecimento do que se pretendia fazer
2.1	X		Justificação da resposta anterior em caso afirmativo
2.2	X		Justificação da resposta anterior em caso negativo
3		X	Conhecer o percurso do professor no que diz respeito a estudos de natureza interdisciplinar
3.1	X		Identificar esses projectos em caso afirmativo da resposta anterior
4	X		Saber qual das actividades dinamizadas ao longo do projecto foi a mais importante para a aprendizagem do aluno e porquê
5		X	Saber a opinião quanto à contribuição das actividades realizadas para o desenvolvimento global dos alunos
5.1	X		Justificação da questão anterior em caso afirmativo
5.2	X		Justificação da questão anterior em caso negativo
6		X	Saber a opinião quanto à contribuição das actividades para a sua própria formação enquanto professor
6.1	X		Justificação da questão anterior em caso afirmativo
6.2	X		Justificação da questão anterior em caso negativo
7		X	Saber qual o balanço global dos professores envolvidos no projecto
7.1	X		Justificação da questão anterior em caso afirmativo
7.2	X		Justificação da questão anterior em caso negativo
8		X	Saber qual a avaliação feita ao desempenho da professora - investigadora
8.1	X		Recolher sugestões de melhoria do desempenho da professora – investigadora no caso da resposta anterior ser: “Suficiente”, “Razoável” ou “Mau”
9.1		X	Obter a opinião dos professores quanto às condições que a escola dispõe para o desenvolvimento de estudos de natureza interdisciplinar
9.2	X		Em caso de resposta negativa à questão anterior enunciar algumas condições que considera fundamentais para o desenvolvimento de projectos de interdisciplinares
10		X	Obter a opinião dos professores quanto à crença em estudos de natureza análoga ao que foi desenvolvido alargando-o a um maior número de disciplinas
10.1	X		Justificação da questão anterior em caso negativo

Tabela 3.4: Caracterização das questões do questionário aos professores

3.3.5 ACTAS DAS REUNIÕES

Através das actas das reuniões, a professora investigadora recolheu informações sobre a opinião dos professores colaboradores sobre as propostas apresentadas assim como a disponibilidade/motivação para o projecto.

3.4 ABORDAGEM DE ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com as técnicas de observação e de registo de dados é seleccionado o modelo de análise de dados.

Atendendo à natureza do estudo seleccionou-se, como modelo de análise de dados, a análise de conteúdo. Recorreu-se, ainda, ao cálculo de percentagens sempre que se considerou adequado.

Este modelo tem como fim concluir sobre os conhecimentos de produção de mensagens (ou eventualmente de recepção), com a ajuda de indicadores quantitativos ou não (Bardin, 1991 citado por Oliveira, 2005).

Segundo Quivy e Campenhoudt (1998), citado por Oliveira (2005, p. 100) este é um método particularmente adequado quando se pretende:

- *a análise de estratégias, do que está em jogo num conflito, das componentes de uma situação problemática, das interpretações de um conhecimento, das reacções latentes de uma decisão, do impacto de uma medida;*

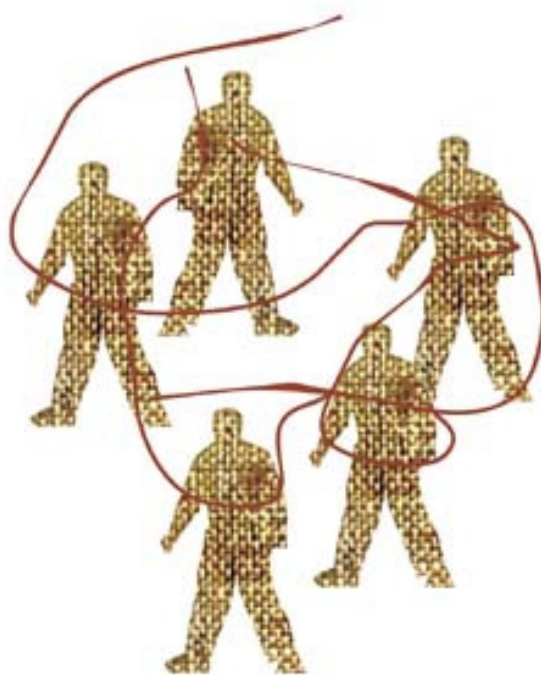
- *a reconstituição da realidade passada não material: mentalidades, sensibilidades;*

- *a análise de processos de difusão e socialização.*

Metodologicamente, a análise de conteúdo é a descrição dos dados recolhidos e na sua interpretação, “mediadas pela inferência, procedimento intermédio que permite a passagem explícita e controlada, de uma à outra” (Oliveira, 2005, p. 101).

Constituíram o *corpus* de análise, os dados recolhidos provenientes das técnicas de observação indirecta (respostas obtidas como os: *snapshots*, questionário aos alunos e professores) e na observação directa (observação naturalista e actas das reuniões).

Capítulo 4



*Descrição do projecto e um
primeiro olhar apreciativo*

Conforme se referiu anteriormente o estudo empírico desenvolveu-se em duas etapas: a primeira relativa à negociação do projecto com a Escola, numa primeira fase com o Presidente do Conselho Executivo e do Conselho Pedagógico e, numa segunda fase, com os professores; a segunda etapa consistiu no planeamento do projecto, sua implementação e avaliação.

4.1 ETAPA I – NEGOCIAÇÃO COM A ESCOLA PARA A IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

Na primeira etapa, iniciada em Setembro de 2005, estabeleceram-se os contactos com a Escola para sabermos qual a disponibilidade desta em aderir ao projecto. Redigiu-se, assim, uma carta que descrevia o que se pretendia, em particular as disciplinas implicadas. A carta (anexo I) foi endereçada ao Conselho Executivo da Escola e levada ao Conselho Pedagógico, onde a nossa proposta foi aprovada.

Quando obtivemos resposta da Escola procedeu-se à negociação com os professores da área de Ciências Físicas e Naturais em particular, sobre o melhor nível de escolaridade para o desenvolvimento deste estudo, na medida em que, existem conteúdos programáticos que se interrelacionam mais facilmente do que outros. Assim sendo, optou-se por trabalhar com uma turma do 7º ano de escolaridade na unidade temática “Terra no Espaço” que, como já foi referido, constitui um dos temas centrais em torno dos quais as orientações programáticas da Área Curricular das Ciências Física e Naturais está organizada. Além disso foi possível trabalhar este tema pois a referida unidade temática ainda não tinha sido leccionada no ano lectivo em causa.

4.2 ETAPA II – DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

As estratégias e actividades inicialmente propostas pela investigadora aos professores colaboradores foram elaboradas com base nas Orientações Curriculares (mapa de conceitos – anexo XI) e, posteriormente, discutidas com os mesmos sendo ajustadas conforme as suas sugestões. Estas negociações com os professores colaboradores ocorreram em reunião com os mesmos (ver actas em anexo II).

Terminada a fase de preparação do estudo seguiu-se a sua implementação e avaliação, com reuniões marcadas (anexo II) para se fazer um balanço da situação e ajustar as estratégias para as aulas e actividades que se seguiriam.

Por sugestão da professora de CFQ, a investigadora leccionou as aulas dessa disciplina de acordo com os planos de aulas que se apresentam em seguida. É de referir que as actividades e dinâmicas de aula foram inicialmente propostas pela investigadora e, após a análise e observações da professora titular de CFQ, foram feitas os ajustes até se obterem os planos finais.

Em relação à disciplina de CN o projecto, que consistia no desenvolvimento de um trabalho, por parte dos alunos, sobre os conteúdos programáticos da unidade temática “Terra no Espaço”, incluiu, inicialmente a elaboração de propostas para apresentar aos alunos que, após serem discutidas e melhoradas com o professor de CN, lhes foram distribuídas (anexo VI). Estes trabalhos foram desenvolvidos essencialmente na disciplina de Estudo Acompanhado (EA), na medida em que (i) o professor de CN ainda não estava a leccionar esta matéria e só o iria fazer no final do ano lectivo e também (ii) porque o professor era também o responsável pelo EA, o que facilitou este processo. Desta forma foi proposto ao professor a presença da investigadora nas aulas de EA para o auxiliar na orientação dos alunos para o trabalho de grupo (de pesquisa, de selecção, recolha de informação, redacção de texto e organização do trabalho), assim como para obter dados que lhe permitissem avaliar o processo. Note-se que neste trabalho houve a possibilidade de a professora de Educação Visual contribuir para o projecto no que diz respeito à forma da apresentação dos trabalhos. Houve, assim, mais uma ponte interdisciplinar no desenvolvimento deste projecto.

Após a entrega dos trabalhos escritos os alunos tiveram que apresentar o seu trabalho à turma, esta tarefa constitui mais um parâmetro de avaliação dos alunos na disciplina de CN e de CFQ. A entrega e apresentação dos trabalhos ocorreram na aula de CN, com a presença da investigadora que também fez a sua avaliação aos trabalhos escritos e respectivas apresentações. Os objectivos da presença constante da investigadora, que conforme se referiu leccionava nesse período as aulas de CFQ no processo de elaboração, apresentação e avaliação dos trabalhos realizados pelos alunos era (a) para que estes tomassem consciência de que o trabalho em causa seria uma mais valia para a sua avaliação não só na disciplina de CN como também na disciplina de CFQ e (b) permitisse à

investigadora maior proximidade com o projecto em curso de forma a recolher o maior número de informações para que possa ser posteriormente analisada, compreendida e avaliada na disciplina de CFQ. Após a entrega dos trabalhos (quer escrito quer a apresentação) foi feita uma síntese geral com os conteúdos de todos os eles recorrendo-se a uma projecção em Power Point por parte da investigadora (anexo VI).

Durante o tempo que a investigadora esteve na escola, de Março a Junho de 2006, surgiu a oportunidade de conhecer, através dos professores de CN e CFQ, outros professores da turma e, em diálogo com os mesmos sobre o projecto, foram surgindo sugestões até que se decidiu que se apresentaria à turma um desafio que seria a responsabilidade de organizarem e concretizarem um jogo de carácter lúdico-didáctico que seria aberto à comunidade escolar no final do ano lectivo. Antes de se comunicar tal situação à turma já havia a disponibilidade da professora de Área de Projecto (AP) para nele colaborar.

Assim, mantendo-se o que havia sido estabelecido no início do projecto, acrescentou-se-lhe mais uma actividade que foi o jogo, denominado pelos alunos, por “Astrojogo”. Esta actividade tinha como objectivo que os alunos mobilizassem os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de CN e CFQ sobre a unidade temática “Terra no Espaço”, os cruzassem e, com isto, desenvolvessem o jogo. Esta actividade foi desenvolvida maioritariamente nas aulas de AP, às quais a investigadora compareceu para (a) auxiliar a professora no seu desenvolvimento e (b) acompanhar de perto o trabalho dos alunos de forma a compreender as principais dificuldades sentidas pelos mesmos e sugerir possíveis soluções para as conseguirem superar. Outra disciplina que se tornou relevante nesta actividade foi, mais uma vez, a disciplina de EV pois os alunos tiveram a necessidade de criar materiais para o jogo (ver anexo VII).

4.2.1 DESCRIÇÃO AULA A AULA

De seguida será descrita, e feita uma primeira análise, sobre a estratégia didáctica adoptada para a abordagem do tema “Terra no Espaço”, quer na disciplina de CFQ, quer nas outras disciplinas curriculares e não curriculares envolvidas – CN, AP, EA e EV.

A estratégia didáctica adoptada foi sendo reajustada, no decorrer da sua implementação. A planificação de base das aulas foi feita com base no mapa de conceitos presente no anexo XI.

À excepção das aulas de AP, de blocos de 90 minutos, a descrição que se segue de cada aula foi feita tendo em conta a sua duração, de 45 minutos. Nos casos em que duas aulas constituíam um bloco de 90 minutos, a descrição é feita em conjunto. Na descrição das aulas são apresentados: (a) os objectivos e competências (à frente designadas por objectivos/competências) da aula em termos do aluno; (b) o seu desenvolvimento, em particular fazendo referências aos recursos utilizados. Posteriormente a cada descrição é feita uma primeira apreciação crítica da aula, tendo em conta as informações obtidas através dos *snapshots* e das notas da investigadora.

4.2.1.1 DESCRIÇÃO DA 1.ª AULA (CFQ) (09/03/06)

Objectivos/competências:

- Tomar conhecimento do trabalho a realizar, da sua participação no projecto de investigação e da estratégia seleccionada pelos professores de CFN conjuntamente com a investigadora;
- Evidenciar a sua reacção face ao desenvolvimento do projecto;
- Tomar conhecimento do preenchimento, em todas as aulas de CFQ, de um *snapshot* e da utilidade do documento para o estudo e para o processo de ensino
- Compreender a formação e a constituição do Universo;
- Identificar os diversos elementos que constituem o Universo.

Desenvolvimento da aula

No início da aula, a professora de CFQ começou por apresentar a professora – investigadora aos alunos. A professora – investigadora tomou a palavra e informou-os sobre o projecto que iria realizar com alguns dos seus professores e com eles, solicitando-lhes a sua colaboração. Procurou-se, assim, motivar os alunos para o projecto.

A professora – investigadora explicitou um pouco mais o trabalho que se pretendia desenvolver – um projecto interdisciplinar. Explicou-se o funcionamento das aulas de CFQ que seriam leccionadas pela professora – investigadora e que no final de cada aula seria concedido aos alunos uns minutos para o preenchimento de uma ficha (*snapshot*) sobre a aula.

Estabeleceu-se um diálogo com os alunos no sentido de identificar as ideias que estes possuem sobre o tema em estudo – O Universo. Anotaram-se, no quadro, as ideias apresentadas e debateram-se as mesmas.

A professora – investigadora distribuiu uma ficha de trabalho (ficha n.º1: Vamos aprender um pouco mais sobre o Universo – anexo V, p. 146) e projectou um filme (documento em *power point*) sobre a origem e formação do Universo (anexo XII – página 231), particularizando o caso da Via Láctea. A ficha tinha como objectivo a sistematização da informação assim como captar a atenção do aluno para o acompanhamento da actividade a realizar.

Procedeu-se à correcção da ficha de trabalho e, finalmente, distribuiu-se o *snapshot* que foi preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 1 de CFQ

Os alunos mostraram-se receptivos e motivados perante o projecto. Este facto é possível de constatar pelo preenchimento dos campos do *snapshot* por todos os alunos com cuidado e algum esforço em responder ao que era pedido. De uma maneira geral todos os alunos gostaram da aula pois indicam como aspectos mais positivos fundamentalmente os conteúdos abordados e o visionamento do filme assim como a resolução da ficha de trabalho. Quanto aos aspectos negativos apontados pelos alunos, à excepção de dois deles que não responderam a este campo, foi o mau comportamento dos alunos. Quanto ao campo C do *snapshot* todos os alunos foram unânimes quanto aos conteúdos aprendidos, ou seja, conceitos associados à formação e constituição do Universo. Relativamente ao campo D alguns alunos formularam uma questão pertinente, por exemplo, “não existem outras galáxias?”, entre outras.

4.2.1.2 DESCRIÇÃO DA 2.^a E 3.^a AULA (CFQ) (14/03/06)

Objectivos/competências:

- Tomar conhecimento que existem várias unidades relativas às medidas astronómicas;
- Identificar o ano-luz (a.l.), unidade astronómica (UA) e parsec (pc) como unidades de medidas de distâncias astronómicas;
- Reconhecer a escrita de números em notação científica;
- Compreender o conceito de ano-luz como sendo a distância percorrida pela luz em um ano;
- Inferir sobre o significado de dia-luz;
- Transformar unidades de medida UA em km e vice-versa;
- Mobilizar conteúdos já adquiridos na resolução de problemas.

Desenvolvimento da aula

A dinâmica da aula decorreu em torno da ficha de exploração n.º 1: Distâncias no Universo (anexo IV). Após a apresentação e esclarecimento de dúvidas com os alunos distribui-se a ficha de trabalho n.º 2: Distâncias no Universo (anexo V). A utilização da ficha de exploração prende-se com o fornecimento de informação para facilitar a discussão do tema. A resolução da ficha de trabalho pretende que os alunos apliquem e consolidem os conhecimentos adquiridos.

Procedeu-se à correcção da ficha de trabalho e distribuiu-se o *snapshot* que foi preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 2 e 3 de CFQ

Pela análise global dos *snapshots* as respostas foram escritas com boa vontade. Relativamente ao campo A os alunos não foram muito conclusivos, as respostas foram muito vagas (como por exemplo: “ter aprendido mais coisas”). Relativamente ao campo B é de destacar que treze dos dezassete alunos consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento da turma. Quanto ao campo C não houve uniformidade nas respostas

à excepção de quatro, nulas, todas as respostas se enquadravam nos conteúdos abordados ao longo da aula. Apenas quatro alunos formularam questões, havendo cinco alunos que não responderam e sete respostas nulas.

4.2.1.3 DESCRIÇÃO DA 4.^a E 5.^a AULA (CFQ) (18/04/06)

Objectivos/competências:

- Recordar a formação e constituição do Universo;
- Identificar os diversos elementos que compõe o Universo: galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, buraco negro, constelação, espaço “vazio”, quasar, ...;
- Caracterizar alguns corpos celestes como: galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, satélite, buraco negro, quasar, asteróide, meteoróide e cometa;
- Tomar conhecimento de que existem diferentes classificações possíveis para os planetas: de acordo com o movimento que apresentam e com as características que possuem;
- Distinguir planeta principal de secundário e planeta rochoso de planeta gasoso;

Desenvolvimento da aula

Atendendo ao tempo já decorrido desde a última aula, iniciou-se esta com um diálogo entre a professora – investigadora e os alunos com vista a recapitulação dos conteúdos já abordados. De seguida, projectou-se um documento em *power point* “O que existe no Universo” (anexo XII). Ao longo desta revisão dos conteúdos houve o cuidado por parte da professora – investigadora de responder às questões apresentadas pelos alunos nos *snapshots* preenchidos anteriormente. À medida que ia decorrendo a aula a professora – investigadora solicitou aos alunos que registassem algumas das informações que iam sendo projectadas.

Finalmente distribuiu-se o *snapshot* que foi preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 4 e 5 de CFQ

Pela análise dos *snapshots* é possível constatar que os alunos apresentam respostas vagas. É de destacar, mais uma vez, o elevado número de alunos que consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento da turma. Todos os alunos responderam ao campo C apesar de não haver unanimidade quanto ao que aprenderam há coerência com os conteúdos abordados. Quanto ao campo D há questões coerentes formuladas houve nove apesar de nove alunos não terem respondido. De referir que, alguns dos alunos formularam mais que uma questão.

4.2.1.4 DESCRIÇÃO DA AULA DE DISTRIBUIÇÃO DOS TEMAS DOS TRABALHOS DE GRUPO (CN) (19/04/06)

Objectivos/competências:

- Conhecer e discutir a actividade a ser realizada;
- Reflectir sobre o seu papel na realização da actividade;
- Conhecer os critérios de avaliação.

Desenvolvimento da aula

A aula destinada à apresentação do trabalho, à sua explicação aos alunos sobre o que se pretende do trabalho e nos moldes em que iriam trabalhar, à organização da turma envolvendo a formação de grupos de três elementos (pelo facto da turma ser, razoavelmente pequena, e para permitir que o trabalho em grupo tivesse maior probabilidade de sucesso) e, em negociação com os alunos, procedeu-se à distribuição dos temas propostos.

Foi comunicado aos alunos que além do trabalho escrito teriam que fazer a apresentação do trabalho à turma.

Entregou-se a cada um dos grupos um documento orientador para facilitar o desenvolvimento do trabalho (anexo VI). Este documento apresentava: uma pequena introdução ao tema e a tarefa a realizar; especificam-se os tópicos que deveriam ser

apresentados e aprofundados no trabalho; instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito e oral; a calendarização das etapas do trabalho e alguma bibliografia (existente na biblioteca da escola) e sites a que os alunos poderiam recorrer.

Além do documento orientador a professora – investigadora entregou um documento que continha os critérios de avaliação quer do trabalho escrito, quer da apresentação oral, assim como, a avaliação global do trabalho e a percentagem equivalente à de um teste da nota no final do período. Foi comunicado que o trabalho seria avaliado não só na disciplina de CN como também em CFQ.

Apreciação crítica da aula de CN

Os alunos pareceram motivados com o trabalho apesar de manifestarem alguma desconfiança quanto à avaliação provavelmente por a forma como esta se iria processar não ser a habitual para eles.

4.2.1.5 DESCRIÇÃO DA 6.^a AULA (CFQ) (20/04/06)

Objectivos/competências:

Os objectivos desta aula são os mesmos da aula anteriormente descrita assim como a sua dinâmica, uma vez que não foi possível concluir o plano da aula anterior.

Apreciação crítica à aula n.º 6 de CFQ

Pela análise dos *snapshots* é possível constatar que os alunos gostaram do tema em estudo pois manifestam como o aspecto mais positivo o facto de terem aprendido “coisas” sobre o Universo.

É de destacar o elevado número de alunos que consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento da turma (seis). Quanto ao campo C, e apesar de não haver unanimidade quanto ao que aprenderam, há coerência com os conteúdos abordados. Quanto ao campo D houve seis questões pertinentes apesar de se verificar que muitos alunos (nove) não responderam.

4.2.1.6 DESCRIÇÃO DA 1.^a, 2.^a E 3.^a AULA (EA) (26/04/06, 03/05/06 E 10/05/06)

Objectivos/competências:

- Pesquisar, recolher e seleccionar a informação.

Desenvolvimento da aula

As três primeiras aulas de Estudo Acompanha decorreram com a presença da professora – investigadora devido às duas razões já referidas (acompanhamento dos alunos e recolha de informação para avaliação do processo). Durante estas três aulas os alunos foram, frequentemente, acompanhados até salas com computadores com acesso à Internet, assim como, à biblioteca da escola com o fim de pesquisarem e recolherem a informação para, posteriormente, a analisarem e seleccionarem.

Apreciação crítica à aula n.º 1, 2 e 3 de EA

Pela observação directa foi possível verificar que a turma é bastante heterogénea no que diz respeito ao trabalho autónomo, pois alguns tinham a iniciativa de começar a organizar o trabalho e distribuir tarefas e outros não sabiam o que haveriam de fazer. No entanto, no que diz respeito à capacidade de pesquisar os alunos manifestaram algumas competências na medida em que tinham facilidade em seleccionar livros na biblioteca e identificar algumas palavras-chave que lhes permitisse a busca de informação na Internet.

4.2.1.7 DESCRIÇÃO DA 7.^a AULA (CFQ) (27/04/06)

Desenvolvimento da aula

O objectivo desta aula era consolidar os saberes adquiridos nas três últimas aulas, tendo-se recorrido para isso da realização e correcção da ficha de trabalho n.º 3: “O que constitui o Universo” (anexo V). Finalmente distribuiu-se o *snapshot* pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 7 de CFQ

Analisando os *snapshots* podemos constatar que os alunos de uma maneira geral continuam a gostar da dinâmica da aula pois apresentam factores associados à mesma como sendo factores mais positivos (por exemplo, “a realização da ficha).

É de destacar o elevado número de alunos que consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento da turma (nove). Quanto ao campo C, e apesar de não haver unanimidade quanto ao que aprenderam, há coerência com os conteúdos abordados. Quanto ao campo D houve seis questões pertinentes (por exemplo, “Como foi constituída a Lua?”) apesar de se verificar que muitos alunos (nove) não responderam.

4.2.1.8 DESCRIÇÃO DA 8.ª E 9.ª AULA (CFQ) (02/05/06)

Objectivos/competências:

- Planear a observação e o registar do fenómeno das fases da Lua;
- Identificar os diversos elementos que constituem o Sistema Solar (Sol, Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Neptuno, Urano, Asteróides e cometas);
- Conhecer algumas características (físicas e químicas) que permite caracterizar os planetas;
- Preencher uma tabela de dados;
- Analisar e interpretar dados;
- Relacionar a distância de um planeta a Sol com a sua temperatura à superfície, o período de translação e relacionar a velocidade de rotação com o período de rotação;
- Compreender que os planetas são classificados quanto à sua constituição em rochosos ou gasosos;
- Reconhecer que nem todos os planetas principais possuem satélites ou planetas secundários;
- Compreender e explicar o efeito estufa, relacionando-o com a existência de dióxido de carbono na atmosfera;
- Relacionar o efeito estufa com a temperatura à superfície do planeta Vénus.

Desenvolvimento da aula

Iniciou-se a aula fazendo verbalmente uma pequena síntese, em diálogo com os alunos, da matéria leccionada na aula anterior, de maneira a que se estabeleça a interligação com os assuntos a abordar na presente aula.

Distribuiu-se a ficha de exploração n.º 3: As fases da Lua (anexo IV) e procedeu-se à discussão do que se pretendia que os alunos fizessem: o registo diário do que viam à noite quando olhavam para a Lua. Esta ficha tem como objectivo que os alunos observem e registem o fenómeno. Esta ficha será posteriormente utilizada para leccionar as fases da Lua.

Entregou-se aos alunos a ficha de exploração n.º 2: Características dos planetas do Sistema Solar. Projectou-se o documento em *power point*: “Sistema Solar” (anexo XII) que pretende tornar os conteúdos menos abstractos recorrendo-se a imagens. À medida que se ia projectando os slides ia-se discutindo com os alunos as informações e, simultaneamente, os alunos iam preenchendo a ficha de exploração n.º 2. Esta ficha tem como objectivo estimular a concentração do aluno para o que está a ser apresentado, a capacidade de selecção e registo de informação. Além disso a ficha serve como registo das informações.

Por último distribuiu-se o *snapshot* que foi preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 8 e 9 de CFQ

Segundo os dados dos *snapshots* podemos constatar que os alunos de uma maneira geral continuam a gostar da dinâmica da aula pois apresentam factores associados à mesma como sendo positivos.

Há um elevado número de alunos que consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento da turma (sete). Quanto ao campo C, e apesar de não haver unanimidade quanto ao que aprenderam, há coerência com os conteúdos abordados. Quanto ao campo D houve três questões formuladas e verifica-se que muitos alunos (onze) não responderam.

4.2.1.9 DESCRIÇÃO DA 10.^a AULA (CFQ) (04/05/06)

Desenvolvimento da aula

O objectivo desta aula é a consolidação dos conteúdos desenvolvidos na aula anteriormente descrita. Distribuindo-se, para tal, a ficha de trabalho n.º 4: Características do Sistema Solar (anexo V), procedendo-se à resolução e correcção da mesma.

Por último distribui-se o *snapshot* a ser preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 10 de CFQ

Da análise das respostas aos *snapshots* constata-se um aumento no número de campos não respondidos. A maioria dos alunos continuam a manifestar agrado nas actividades e materiais didácticos utilizados. Quanto aos aspectos menos positivos os alunos não foram conclusivos (apenas um apontou o mau comportamento da turma) – na medida em que ou não responderam ou optaram pela resposta “nenhum”. Relativamente ao que aprenderam na aula (campo C) os alunos evidenciam ter consciência do que foi abordado apesar do elevado número de respostas nulas (sete). No campo D regista-se um reduzido número de questões formuladas em contraste com um elevado número de respostas em branco.

4.2.1.10 DESCRIÇÃO DA 11.^a E 12.^a AULA (CFQ) (09/05/06)

Objectivos/competências:

- Conhecer o conceito de esfera celeste;
- Definir e compreender o que é uma constelação;
- Compreender que há constelações que só são visíveis no hemisfério Norte e outras só no hemisfério Sul;
- Compreender que, num dado momento, as constelações visíveis no céu variam com o movimento de rotação da Terra;
- Definir o conceito de movimento aparente do Sol;

- Compreender que através do movimento aparente do Sol é possível a orientação durante o dia;
- Identificar a estrela Polar;
- Localizar o Norte pela localização da estrela Polar e a partir daí localizar os diferentes pontos cardeais;
- Compreender que a orientação pela estrela Polar só é possível no Hemisfério Norte e que no Hemisfério Sul a estrela utilizada é a Cruzeiro do Sul;
- Reconhecer que as estrelas apresentam movimento ainda que aparente.

Desenvolvimento da aula

Iniciou-se a aula com a projecção do documento em *power point*: “Estrelas” (anexo XII) que pretende tornar mais atractiva e dinâmica a aula pois à medida que se ia projectando os slides ia-se (a) discutindo com os alunos as informações apresentadas, (b) debatendo e respondendo a algumas questões redigidas pelos alunos nos *snapshops* de aulas anteriores. Desta forma os alunos têm oportunidade de se envolverem mais na aula e de obterem respostas a algumas das suas dúvidas.

Distribuiu-se a ficha de trabalho n.º 5: O que são mapas celestes (anexo V) que foi resolvida pelos alunos e corrigida na aula. Esta ficha de trabalho pretende que os alunos consolidem os conteúdos abordados. Forneceu-se aos alunos algum material necessário à elaboração de um mapa celeste (fotocopia da base superior e inferior do mapa celeste, folha de acetato, atache e dois pedaços de cartolina). Finalmente distribuiu-se o *snapshot* que foi preenchido pelos alunos.

Apreciação crítica à aula n.º 11 e 12 de CFQ

De acordo com as respostas dadas pelos alunos no *snapshot* é possível verificar que, de uma maneira geral, os alunos continuam agradados com a dinâmica das aulas (por exemplo, “aprender a fazer um planisfério”). Os alunos continuam a apontar o comportamento da turma como o aspecto menos positivo (oito) apesar de haver muitas respostas em branco (cinco). Quanto ao que aprenderam na aula (campo C) os alunos que responderam são unânimes dizendo que aprenderam o que são constelações de estrelas. No

entanto, registou-se um elevado número de respostas em branco/nulas (dez). Relativamente ao campo D não se verifica nenhuma questão válida.

4.2.1.11 DESCRIÇÃO DA 13.^a AULA (CFQ) (11/05/06)

Objectivos/competências:

- Desenvolver destreza motora;
- Montar um mapa celeste.

Desenvolvimento da aula

No seguimento da aula anterior cada aluno teve a oportunidade de construir um mapa celeste recorrendo aos materiais já cedidos pela professora – investigadora. Esta aula foi marcada por uma componente prática muito forte, pretendendo motivar os alunos para a aprendizagem.

Apreciação crítica à aula n.º 13 de CFQ

Recorrendo ao *snapshot*, preenchido na aula, verifica-se que os alunos gostaram da aula (campo A). O mau comportamento continua a ser um dos aspectos considerados como menos positivos (campo B) – sete respostas. Os objectivos da aula parece terem sido atingidos pois pela análise das respostas dos alunos ao campo C pois os alunos que responderam consideram ter aprendido, de uma maneira geral, a construir um mapa celeste. Note-se que houve um elevado número de respostas em branco/nula (onze). Quanto ao campo D os *snapshots* revelam um elevado número de respostas em branco/nula (dezasseis).

4.2.1.12 DESCRIÇÃO DA 1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª E 6.ª AULA (AP) (12/05/06, 19/05/06, 26/05/06, 02/06/06, 09/06/06 E 16/06/06)

Objectivos/competências:

- Debater ideias em grupo argumentando para defender a sua opinião;
- Ouvir e respeitar a opiniões dos colegas;
- Aceitar as decisões tomadas democraticamente pela maioria;
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- Organizar o trabalho por etapas;
- Definir prioridades na execução das tarefas;
- Mobilizar conhecimentos na realização de trabalhos (cartazes, cartões, tabelas de registo, ...);
- Redigir questões de resposta fechada relacionadas com o tema “Terra no Espaço”;

Desenvolvimento da aula

Estas aulas decorreram com a presença da professora – investigadora. Na primeira aula foi explicado aos alunos o que se pretendia que eles dinamizassem: uma actividade na qual pudessem envolver elementos da Comunidade Escolar. Deu-se a oportunidade a que os alunos dessem sugestões, discutindo e debatendo ideias.

Após a apresentação e discussão das sugestões, os alunos, em conjunto com a professora de AP e a professora – investigadora, concluíram que a realização de um jogo poderia ser um projecto interessante e viável. Prosseguiu-se com a sugestão da professora – investigadora da realização de pequenos grupos de trabalho de maneira a dividir tarefas, viabilizando a sua execução. Organizados os grupos houve a necessidade de, com toda a turma, pensar a actividade e definir o formato do jogo. Optou-se pela realização de um *peddy-paper* na qual se seleccionariam as três melhores equipas (atendendo ao número de respostas correctas e ao menor tempo conseguido na realização do *peddy-paper*) seguindo-se um jogo de questões fechadas na qual a equipa com maior pontuação obtida venceria o jogo.

Decidido o que se iria fazer e definido o público-alvo – alunos do 7º ano de escolaridade, discutiram-se as diferentes tarefas que seriam necessárias desenvolver para levar a cabo a actividade: escolher um nome para o jogo, elaborar cartazes de divulgação do jogo, redigir as pistas para o *peddy-paper*, elaborar as questões para a fase final do jogo, realizar os cartões de identificação das equipas participantes, realizar os cartões com as questões para o jogo final, realizar cartazes decorativos para o espaço de dinamização do jogo.

Posteriormente distribuíram-se as tarefas a realizar pelos grupos e estabeleceram-se prioridades na realização de cada uma delas. Identificaram-se como as mais urgentes a escolha do nome do jogo e a realização dos cartazes para a sua divulgação.

Apreciação crítica às aulas n.º 1, 2, 3, 4, 5 e 6 de AP

Os alunos inicialmente, não se mostraram muito motivados para o desenvolvimento do trabalho na medida em que constantemente tinham conversas paralelas. Segundo informações da professora de AP os alunos também não se motivaram anteriormente pela elaboração de qualquer trabalho mesmo sendo a escolha do tema livre. Este desinteresse permaneceu durante toda a primeira aula. Nas duas aulas seguintes o trabalho foi pouco desenvolvido devido a muita desorganização e a comportamentos pouco correctos. Contudo, os alunos, com muita persistência por parte das professoras (de AP e a professora – investigadora), iam trabalhando.

Nas últimas três aulas, o tempo escasseava, e os alunos foram tomando consciência que o trabalho que tinham em mãos não era tão pouco quanto isso e, aí sim, os alunos começaram a responsabilizar-se pelas suas tarefas e a exigir o seu cumprimento dos demais elementos da turma. Nestas três aulas a capacidade de trabalho, a noção de responsabilidade e o espírito de equipa vieram ao de cima. No final da última aula nem todos os detalhes estavam definidos, mas a grande parte do trabalho estava concluído.

4.2.1.13 DESCRIÇÃO DA 14.^a E 15.^a AULA (CFQ) (15/05/06)

Objectivos/competências:

- Desenvolver destreza motora;
- Montar um mapa celeste;
- Utilizar correctamente um mapa celeste;
- Identificar os diferentes pontos cardeais;
- Localizar constelações no mapa celeste segundo determinadas orientações;
- Compreender que as constelações de estrelas visíveis no céu no Hemisfério Norte variam consoante os meses, os dias e as horas;
- Diferenciar astronomia de astrologia.

Desenvolvimento da aula

Nesta aula concluiu-se a construção do mapa celeste iniciado na aula anterior. Após a conclusão do mapa celeste, por todos os alunos, procedeu-se à realização da actividade da página 10 do manual de actividades (anexo V). Distribuiu-se e realizou-se a ficha de trabalho n.º 6: Utilização de um mapa celeste. A concretização destes exercícios pretendiam auxiliar o aluno a compreender como se utiliza um mapa celeste ajudando-o a consolidar o seu conhecimento. Por fim foi fornecido aos alunos o *snapshot*.

Apreciação crítica à aula n.º 14 e 15 de CFQ

A maioria dos alunos gostou da aula (análise do campo A do *snapshot*) já que as respostas apontam como aspecto mais positivo o trabalho efectuado. O mau comportamento continua a ser um dos aspectos considerados como menos positivo (campo B) – seis respostas, além disso os alunos reconheceram como aspecto menos positivo questões relacionadas com o seu próprio esquecimento de material que havia sido distribuído pela professora – investigadora na aula anterior. Os objectivos da aula parece terem sido atingidos (análise das respostas ao campo C do *snapshot*) pois os alunos que responderam consideram ter aprendido, de uma maneira geral, a construir um mapa

celeste. Note-se que houve um elevado número de respostas em branco/nula (onze). Quanto ao campo D, os *snapshots* revelam um elevado número de respostas em branco/nula (dezasseis).

4.2.1.14 DESCRIÇÃO DA 4.^a, 5.^a E 6.^a AULA (EA) (17/05/06, 24/05/06 E 31/05/06)

Objectivos/competências:

- Seleccionar informação (da essencial à acessória);
- Analisar a estrutura de apresentação de um trabalho escrito;
- Organizar a informação de uma forma lógica e coerente;
- Desenvolver a capacidade de sintetizar a informação;
- Criar textos claros e concisos;
- Elaborar trabalhos com originalidade;
- Expor as suas opiniões perante o grupo;
- Respeitar a opinião dos outros aceitando a decisão da maioria.

Desenvolvimento da aula

As últimas três aulas de EA destinaram-se à execução do trabalho escrito e à preparação da apresentação do trabalho à turma. Houve a preocupação de acompanhar de perto os grupos de alunos na tentativa de os ajudar na superação das dificuldades.

Apreciação crítica às aulas n.º 4, 5 e 6 de EA

À excepção de três elementos, os alunos mostraram, inicialmente, muita dificuldade em seleccionar a informação, organizar as ideias, criar um texto. Talvez por isso muitos dos grupos perderam o interesse em desenvolver o trabalho. Na tentativa de os alunos superarem as dificuldades o professor de EA e a professora – investigadora prestaram auxílio aos alunos na realização dos trabalhos. Contudo três grupos não tinham a iniciativa de prosseguir o trabalho não chegando a realizá-lo. Os restantes grupos, mesmo com algumas dificuldades, conseguiram concluir o trabalho. No que diz respeito ao trabalho

para apresentar à turma nenhum dos grupos realizou a tarefa no tempo concedido para o efeito.

4.2.1.15 DESCRIÇÃO DA 16ª AULA (CFQ) (18/05/06)

Objectivos/competências:

Os objectivos desta aula consistem nos da aula anterior, uma vez que nesta aula se pretendeu concluir o trabalho iniciado na aula anterior.

Desenvolvimento da aula

Iniciou-se a aula realizando uma pequena síntese oral dos conteúdos abordados na aula anterior. De seguida concluiu-se e corrigiu-se a ficha n.º 6 iniciada na aula anterior.

Apreciação crítica à aula n.º 16 de CFQ

Da análise do campo A do *snapshot* é possível constatar que os alunos gostaram do que aprenderam e a forma como aprenderam. Relativamente aos aspectos menos positivos houve um elevado número de alunos que não reponderam (sete) ou que responderam “nenhum” (quatro), ainda neste campo apenas quatro alunos consideraram como aspecto menos positivo o mau comportamento dos alunos. Relativamente aos conteúdos aprendidos pelos alunos a maioria aponta para os abordados. Quanto ao campo D, os alunos não foram conclusivos nas respostas sendo que ou não houve resposta (doze) ou a resposta era nula (quatro).

4.2.1.16 DESCRIÇÃO DA 17.ª E 18.ª AULA (CFQ) (23/05/06)

Objectivos/competências:

- Relacionar a sucessão dos dias e das noites com o movimento de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo;
- Compreender porque parece que a Lua emite luz – reflexão dos raios solares;
- Reconhecer que o período de translação e de rotação da Lua são iguais relacionando esta constatação para explicar o facto de a Lua ter sempre a mesma face voltada para a Terra;
- Identificar as diferentes fases da Lua;
- Compreender porque é que a Lua não apresenta sempre a mesma forma e relacionar este facto com o movimento de translação da Lua em torno da Terra.

Desenvolvimento da aula

A professora – investigadora deu início à aula distribuindo a ficha de exploração n.º 4: As fases da Lua e eclipses (anexo IV). Esta ficha foi sendo completada com o decorrer da aula à medida que se abordava cada uma das questões.

Utilizando um modelo físico, que pretende representar o sistema Sol – Terra – Lua procedeu-se à simulação dos movimentos de rotação e translação da Terra. Esta simulação pretende auxiliar os alunos na compreensão da sucessão dos dias e das noites. Concluiu-se, com os alunos, sobre qual o fenómeno que permite explicar a sucessão dos dias e das noites. Posto isto pediu-se aos alunos que respondessem, por escrito, à primeira questão da ficha de exploração n.º 4.

Em seguida, a professora – investigadora pediu aos alunos que mostrassem a ficha de trabalho n.º 3: As fases da Lua (anexo V) que lhes foi fornecida na aula n.º 8 e 9. Procedeu-se à análise das fichas apresentadas devidamente preenchidas (que foram muito poucas). Recorrendo, novamente, ao modelo físico Sol – Terra – Lua procedeu-se à simulação do movimento da Lua em torno da Terra simultaneamente com a análise e discussão da forma como os raios solares incidiam sobre a Lua e, posteriormente, eram reflectidos. Esta actividade tinha como objectivo facilitar a visualização do fenómeno de

reflexão dos raios solares à superfície da Lua para melhor compreensão das fases da Lua. Seguidamente respondeu-se, verbalmente, às questões associadas com as fases da Lua na ficha de exploração n.º 4. Deu-se como terminada a aula distribuindo-se o *snapshot*.

Apreciação crítica à aula n.º 17 e 18 de CFQ

Apesar de pouco explícitos relativamente ao campo A, os alunos manifestam terem gostado da dinâmica da aula (respostas apresentadas do tipo “tudo” ou a “aula”). Quanto aos aspectos menos positivos os alunos incidiram sobre o mau comportamento (quatro) mas, no geral, consideraram não haver nenhum ou, simplesmente, não responderam (sete). Quanto ao que aprenderam na aula as repostas são variadas mas todas dentro do contexto do que foi abordado. Relativamente às questões formuladas houve quatro apenas mas que são pertinentes (por exemplo, “a Lua poderá cair?”). É de referir que nesta aula quatro dos alunos da turma não responderam ao *snapshot* porque tiveram que se ausentar.

4.2.1.17 DESCRIÇÃO DA 19.ª AULA (CFQ) (25/05/06)

Objectivos/competências:

- Definir o conceito de eclipse;
- Distinguir eclipse solar de eclipse lunar;
- Referir a condição necessária para a ocorrência de um eclipse total – perfeito alinhamento do Sol, da Terra e da Lua;
- Reconhecer que os eclipses podem ser totais ou parciais;
- Identificar as zonas de sombra e de penumbra;
- Associar as zonas de sombra e de penumbra com os fenómenos de eclipse total ou parcial.

Desenvolvimento da aula

A professora – investigadora deu início à aula projectando o documento em *power point*: Fenómenos da Terra (anexo XII). Este documento teve como objectivo recapitular

os conteúdos abordados nas aulas n.º 17 e 18 e fazer a conexão com o tema a abordar na presente aula.

De seguida, e utilizando o modelo físico Sol – Terra – Lua, procedeu-se à simulação e explicação do eclipse lunar e solar pela colocação dos devidos elementos no local adequado. Esta simulação pretende auxiliar os alunos na compreensão dos eclipses lunares e solares. Concluiu-se, com os alunos, sobre qual a condição necessária para a ocorrência de eclipses e qual a posição relativa do Sol, da Terra e da Lua no eclipse solar e no eclipse lunar. Em seguida, prosseguiu-se com a projecção do documento em *power point* onde se ilustrava a ocorrência de eclipses com a projecção de sombras e exemplificação do fenómeno. Posteriormente continuou-se a resolução da ficha de exploração n.º 4 preenchendo a secção correspondente aos eclipses. Desta forma sistematizou-se os conteúdos abordados e discutidos. Finalizou-se a aula distribuindo o *snapshot*.

Apreciação crítica à aula n.º 19 de CFQ

Apesar de pouco explícitos relativamente ao campo A, os alunos manifestam terem gostado da dinâmica da aula (respostas apresentadas do tipo “tudo” ou a “aprendizagem”). Quanto aos aspectos menos positivos apenas dois alunos indicaram o mau comportamento da turma. No geral os alunos consideraram não haver nenhum aspecto menos positivo (cinco) ou simplesmente não responderam (cinco). Quanto ao que aprenderam na aula as repostas são variadas mas todas estão dentro do contexto do que foi abordado. Relativamente às questões formuladas houve cinco apenas mas que são pertinentes (por exemplo, “porque é que não se vê o eclipse em todo o planeta?”), refira-se que dez dos alunos não responderam a este campo.

4.2.1.18 DESCRIÇÃO DA 20.ª E 21.ª AULA (CFQ) (30/05/06)

Objectivos/competências:

- Identificar as diferentes Estações do Ano;

- Relacionar as diferentes Estações do Ano com o movimento de translação da Terra em torno do Sol e a inclinação do eixo de rotação da Terra;
- Compreender que a inclinação do eixo de rotação da Terra provoca uma variação do ângulo de incidência dos raios solares sobre a superfície terrestre em diferentes épocas do ano conduzindo às diferentes Estações do Ano;
- Distinguir o conceito de movimento e repouso;
- Compreender o conceito de trajectória;
- Classificar uma trajectória como: circular, elíptica e irregular;
- Definir o conceito de distância.

Desenvolvimento da aula

A aula iniciou-se com a professora – investigadora a recordar, em diálogo com os alunos, os conteúdos das aulas anteriores, após o que introduziu o tema da aula: Estações do Ano. Para isso recorreu ao documento em *power point*: Estações do Ano (anexo XII) prosseguiu assim com a explicação de quais os factores que as condicionam. Neste documento existem slides que ilustram a inclinação do eixo de rotação da Terra e a sua influência na definição das diferentes Estações do Ano, assim como a influência do movimento de translação da Terra na determinação das Estações do Ano. Com esta apresentação foi possível discutir, também, a questão de que a hemisférios opostos correspondem Estações do Ano opostas. Este documento em *power point* teve com objectivo ilustrar as condições que permitem a ocorrência das diferentes Estações do Ano para facilitar a compreensão dos conteúdos. Posteriormente à apresentação do *power point* continuou-se a resolução da ficha de exploração n.º 4, preenchendo a secção correspondente às Estações do Ano. Desta forma discutiu-se e sistematizou-se os conteúdos abordados.

Introduziu-se, ainda, os conceitos de repouso, movimento, trajectória e distância. Para isso, distribuiu-se a ficha de exploração n.º 5: Movimento e repouso (anexo IV), procedeu-se à apresentação do *power point*: “Movimento, trajectórias e velocidades” (anexo XII). Os materiais utilizados (ficha de exploração e apresentação em *power point*) tiveram como objectivo consolidar a compreensão dos conteúdos. Finalizou-se a aula distribuindo o *snapshot*.

Apreciação crítica à aula n.º 20 e 21 de CFQ

Analisando o campo A do *snapshot* os alunos na sua maioria evidenciam ter gostado da aula. Quanto aos aspectos menos positivos dez dos alunos indicaram o mau comportamento da turma. Neste campo houve também cinco alunos que não responderam. Quanto ao que aprenderam os alunos, a resposta maioritária foi “as estações do ano” (oito) ainda que “a trajectória” também tenha sido considerada por três alunos. Relativamente ao campo D, não houve qualquer questão válida formulada, refira-se que treze dos alunos não responderam a este campo e houve três respostas nulas.

4.2.1.19 DESCRIÇÃO DA 2.ª AULA (CN) (05/06/06)

Objectivos/competências:

- Comunicar, expondo alguma informação;
- Falar em público.

Desenvolvimento da aula

A aula destinou-se à entrega dos trabalhos escritos e à apresentação dos trabalhos à turma. Decorreu com a presença do professor de CN e da professora – investigadora. Cada um dos grupos tomou a palavra e apresentou à turma o seu trabalho. Os professores colocaram algumas questões aos grupos pretendendo-se o esclarecimento de algumas informações.

Apreciação crítica à aula n.º 2 de CN

Apesar da motivação inicial aparentemente manifestada pelos alunos e do tempo e ajuda que lhes foi disponibilizada, apenas três dos seis grupos entregaram o trabalho. A qualidade do trabalho não era muito elevada mas houve a tentativa de dar resposta às questões formuladas no documento orientador do trabalho. No que diz respeito à apresentação dos trabalhos nenhum dos grupos foi original limitaram-se a ler o trabalho

escrito. Este facto pode evidenciar a falta de maturidade e alguma irresponsabilidade, própria talvez da idade, pois o facto é que por muitas sugestões de possíveis formas de apresentar os trabalhos não manifestaram qualquer esforço por o realizarem. Eventualmente poder-se-ia, durante o processo de realização dos trabalhos, ter procedido, de um modo mais efectivo, à avaliação (e auto – avaliação) formativa.

4.2.1.20 DESCRIÇÃO DA 22.^a AULA (CFQ) (08/06/06)

Objectivos/competências:

- Reconhecer a velocidade média como uma grandeza que resulta da razão entre a distância percorrida e o tempo;
- Calcular o valor da velocidade;
- Tomar consciência dos diferentes valores da velocidade para diferentes objectos;
- Reconhecer as elevadas velocidades no que diz respeito a uma sonda espacial;
- Mobilizar conhecimentos para a resolução de problemas usando a expressão da velocidade.

Desenvolvimento da aula

Deu-se início à aula apresentando o documento em *power point*: “Movimentos, trajectórias e velocidades” (anexo XII) para recapitular os conceitos de: movimento, repouso, trajectória e distância abordados na aula anterior. Prosseguiu-se a apresentação do mesmo documento explorando o conceito de velocidade como sendo a razão entre a distância e o tempo. Procedeu-se à exemplificação da determinação da velocidade. Neste documento discutiram-se também as diferentes velocidades que diferentes objectos podem atingir. Paralelamente à apresentação do *power point* solicitou-se aos alunos o preenchimento da ficha de exploração n.º 5 entregue na última aula.

Apreciação crítica à aula n.º 22 de CFQ

Da análise do campo A do *snapshot* evidencia-se que globalmente os alunos consideraram positivo os materiais utilizados. Quanto aos aspectos menos positivos destaca-se, novamente o mau comportamento da turma. Quanto ao que aprenderam, as respostas variam mas vão ao encontro dos conteúdos abordados. Relativamente ao campo D, não houve qualquer questão formulada. Refira-se que das dezasseis respostas, onze dos alunos não responderam a este campo e houve cinco respostas nulas.

4.2.1.21 DESCRIÇÃO DA 23.ª E 24.ª AULA (CFQ) (13/06/06)

Objectivos/competências:

- Reconhecer o dinamómetro como um instrumento de medição de forças;
- Representar uma força;
- Compreender que o movimento dos planetas em torno do Sol se deve à existência da força gravítica;
- Definir o conceito de força gravitacional;
- Reconhecer quais os factores que influenciam a força gravitacional: a massa dos corpos e a distância entre os mesmos;
- Identificar outros fenómenos que ocorrem devido à existência da força gravítica;
- Relacionar as marés com a força gravitacional e com as fases da Lua.

Desenvolvimento da aula

Deu-se início à aula com a distribuição da ficha de exploração n.º 6: Movimentos e Forças (anexo IV). Prosseguiu-se a apresentação e exploração do documento em *power point*: “Movimentos e forças” (anexo XII). A ficha de exploração foi sendo preenchida à medida que se debatiam os conteúdos. Estes materiais pretendiam complementar-se, permitindo a sequência dos conteúdos facilitando a compreensão e o registo dos mesmos.

Apreciação crítica à aula n.º 23 e 24 de CFQ

De uma maneira geral em todos os campos do *snapshot* constatou-se uma elevada taxa de respostas em branco o que se justifica pela falta de tempo dado na aula para o seu preenchimento. Da análise do campo A do *snapshot* evidencia-se que os alunos consideraram positivo os materiais utilizados. Quanto aos aspectos menos positivos destaca-se o mau comportamento da turma. Quanto ao que aprenderam, cinco dos alunos foram pouco conclusivos enquanto que outros tantos consideram ter aprendido “forças e marés” e houve oito respostas em branco (de dezoito alunos). Relativamente ao campo D, as duas questões formuladas prendem-se com dúvidas dos conteúdos abordados na aula.

4.2.1.22 DESCRIÇÃO DA 3.ª AULA (CN) (15/06/06)

Objectivos/competências:

- Conhecer alguns dos principais astrónomos da história, como, Aristóteles, Ptolomeu, Copérnico e Galileu;
- Caracterizar os modelos: heliocêntrico e geocêntrico;
- Distinguir o modelo geocêntrico do heliocêntrico;
- Reconhecer a importância do telescópio de Galileu no estudo dos astros;
- Conhecer as leis de Kepler e a Lei da Gravidade enunciada por Newton;
- Identificar alguns dos principais marcos na exploração espacial;
- Reflectir sobre as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade;
- Compreender a relação entre o trabalho interdisciplinar e o desenvolvimento científico.

Desenvolvimento da aula

A aula começou com uma breve explicação do professor de CN sobre a dinâmica da aula, informando que iria ser leccionada pela professora – investigadora e que consistiria na síntese dos trabalhos desenvolvidos (ou não) durante o terceiro período.

A professora – investigadora prosseguiu distribuindo a ficha síntese: À conquista do Universo (anexo VI) que foi sendo discutida e preenchida à medida que se apresentava

o documento em *power point* que sintetizava os conteúdos de todos os temas dos trabalhos distribuídos. A utilização da ficha teve o objectivo de potenciar a concentração dos alunos envolvendo-os na aula, além de servir como documento escrito da informação.

Apreciação crítica à aula n.º 3 de CN

A aula decorreu no ritmo considerado normal, no entanto, o tempo foi escasso e por isso não se terem explorado todas as questões previstas.

4.2.1.23 DESCRIÇÃO DO ASTROJOGO (22/06/06)

Objectivos/competências:

- Desenvolver o espírito de responsabilidade;
- Organizar e executar as tarefas que lhe competem;
- Resolver os imprevistos que possam surgir;
- Gerir a ansiedade e a responsabilidade.

Desenvolvimento do jogo

No dia da apresentação do jogo à Comunidade Escolar os alunos chegaram cedo pois ainda era necessário montar mesas, fazer a decoração no exterior da sala e distribuir as pistas para o *peddy-paper* pelos locais previamente definidos.

A actividade começou com a inscrição dos participantes, o respectivo registo dos mesmos e a entrega a cada participante de um cartão de identificação e de uma folha para o registo das respostas às pistas fornecidas. Inscritas as equipas iniciou-se o *peddy-paper*. As equipas saíram sequencialmente desfasadas de um minuto, fazendo-se assim o registo do tempo de realização do *peddy-paper* para cada uma delas. Após a análise das respostas dadas pelos alunos participantes no jogo em cada uma das pistas do jogo e do tempo de realização foram afixados os resultados de cada uma das equipas anunciando-se as três equipas que iriam participar no jogo final.

O jogo final foi realizado numa sala de aula onde se colocaram as mesas e cadeiras para que um dos alunos da turma estivesse de frente para os participantes para fazer a apresentação desta parte do jogo. As equipas respondiam uma de cada vez a vinte questões, sendo que as questões eram todas diferentes e escolhidas aleatoriamente. Após cada resposta correcta era registado numa tabela no devido local. Terminadas as vinte questões para cada equipa procedeu-se à contagem dos pontos apurando-se o 1º, 2º e 3º lugar respectivamente. Procedeu-se, em seguida, à entrega dos prémios e sessão fotográfica.

A professora – investigadora solicitou aos alunos que participaram na fase final do jogo que comentassem a actividade dinamizada.

Após o término do jogo os alunos realizaram um pequeno convívio com os professores presentes, incluindo a professora – investigadora, que envolveu música, comida e bebida. É de notar que os professores não tinham conhecimento (pelo menos a professora – investigadora).

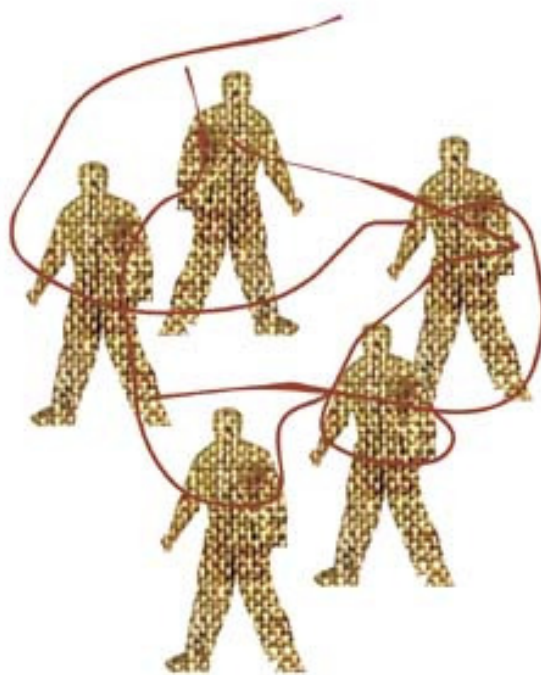
Apreciação crítica do jogo

De uma maneira global os alunos da turma que compareceram (faltaram alguns pois estavam envolvidos em outras actividades na escola) comportaram-se devidamente. Mantiveram-se organizados, conseguiram resolver alguns contratemplos, enfim, conseguiram superar as expectativas dos professores da turma e, até, de outros professores que, com a curiosidade, compareceram.

Os alunos da turma mostraram grande empenho no desenrolar da actividade para que nada falhasse. Apesar do processo de preparação do jogo não ter sido muito regular, a sua realização, pelo contrário, foi bem sucedida, atingindo-se assim os objectivos a que se propunha.

O convívio final comoveu parcialmente a professora – investigadora pois os alunos resolveram proferir algumas palavras de agradecimento aos professores que colaboraram mais de perto com o projecto incluindo-a. Este acto demonstra que os alunos apesar de não facilitarem a tarefa dos professores no processo de ensino – aprendizagem reconhecem o seu esforço e dedicação.

Capítulo 5



*Apresentação e discussão de
resultados*

5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objectivo apresentar os resultados do estudo. Segundo Vala (citado em Serrano, 1996) a construção de resultados é todo um processo de desmontagem de um discurso e a produção de um novo que permita tornar os dados produzidos mais compreensíveis dentro do quadro de referência teórico da investigação.

Desta forma, parte do capítulo será reservada à apresentação e análise dos resultados obtidos ao longo das aulas de CFQ, leccionadas pela professora – investigadora, a partir dos *snapshops* aplicados aos alunos. Com esta análise pretendeu-se analisar até que ponto os alunos se sentiam motivados, enquadrados e envolvidos na dinâmica proposta.

Ainda em relação à opinião dos alunos apresentar-se-ão os resultados obtidos no questionário final. Este questionário teve como objectivo registar a opinião dos alunos em relação ao projecto no seu todo.

Quanto à opinião dos professores serão apresentados os resultados obtidos aquando da aplicação do questionário final aos professores colaboradores no projecto. Este questionário teve como objectivo fundamental a avaliação feita pelos professores ao projecto.

Apresentam-se, também, algumas informações relativas às actas das reuniões e, por fim, faz-se a triangulação dos resultados.

5.1.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS AOS *SNAPSHOPS*

De seguida procede-se à análise dos *snapshops* respondidos pelos alunos na totalidade das aulas de CFQ.

Os resultados vão ser apresentados de acordo com os domínios referidos no instrumento usado. O primeiro refere-se ao campo A, cuja questão é: “Aspectos mais positivos da aula” (tabela 5.1).

Categoria		Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
1 - Recursos didácticos		13 (7,3 %)	1.1 – Enquadramento estratégico	2 (1,12 %)
			1.2 – Acetatos	2 (1,12 %)

			1.3 – Ficha	6 (3,35 %)
			1.4 - Apresentação em <i>power point</i>	2 (1,12 %)
			1.5 - Visualização do filme	1 (0,56 %)
2 – Conteúdos	Específica	12 (6,7 %)	2.1 - Velocidade média	2 (1,12%)
			2.2 – Como usar um mapa celeste	1 (0,56 %)
			2.3 – Constelações	1 (0,56 %)
			2.4 – Estrelas	1 (0,56 %)
			2.5 – Trajectória	1 (0,56 %)
			2.6 - Sistema solar	3 (1,68 %)
			2.7 – Planetas	1 (0,56 %)
			2.8 - As fases da lua	1 (0,56 %)
			2.9 - Estações do ano	1 (0,56 %)
	Não específica	40 (22,3 %)	2.10 - Aprender matéria nova	1 (0,56 %)
			2.11- O aprendido	4 (2,23 %)
			2.12 – Aprendizagem	27 (15,08 %)
			2.13 - Temas abordados	1 (0,56 %)
			2.14 - Aprender a fazer contas	2 (1,12 %)
			2.15 - O tema	1 (0,56 %)
			2.16 - A facilidade do tema	2 (1,12 %)
			2.17 - "A forma como estamos a avançar na matéria"	1 (0,56 %)
			2.18 - "Parte teórica"	1 (0,56 %)
3 - Atitude professor		12 (6,7 %)	3.1 – Explicação	10 (5,59 %)
			3.2 – Ajuda	1 (0,56 %)
			3.3 – Esclarecido	1 (0,56 %)
4 - Atitude dos alunos		20 (11,2 %)	4.1 – Bom comportamento	13 (7,26 %)

			4.2 – Atenção	4 (2,23 %)
			4.3 – Empenho	2 (1,12 %)
			4.4 - Registos efectuados	1 (0,56 %)
5 – Actividades dinamizadas		12 (6,7 %)	5.1 - Fazer planisfério	12 (6,70 %)
6 – Não específica		70 (39,1 %)	6.1 – Tudo	60 (33,52 %)
			6.2 – Aula	5 (2,79 %)
			6.3 – Ter dado matéria nova	1 (0,56 %)
			6.4 – Nenhum	3 (1,68 %)
			6.5 – Quase tudo	1 (0,56 %)
7 – Não respondeu		42 (23,5 %)		42 (23,5 %)
8 – Resposta nula		24 (13,4 %)		24 (13,4 %)
			Total de respostas	179

Tabela 5.1: Registo das respostas dos alunos ao domínio A do “*snapshot*”

Analisando as respostas dos alunos quanto aos aspectos mais positivos da aula é possível verificar que os conteúdos abordados foi o mais referido por parte dos alunos (22,3%) apesar das respostas apresentadas não serem muito específicas. É de realçar a elevada percentagem de respostas vagas (39,1%) e não respondidas (23,5%). Este aspecto poderá prender-se com a falta de motivação que alguns alunos mostravam durante as aulas, com a pouca vontade de estar na escola e de aprender. Pode também, ser resultado da não valorização, por parte dos alunos, deste instrumento.

De seguida apresentam-se os resultados obtidos na resposta do segundo domínio, B, refere-se à questão: Aspectos mais negativos da aula (tabela 5.2).

Categoria	Número de respostas (%)	Subcategoria	Número de respostas (%)
1 - Recursos didácticos	4,0 (1,6%)	1.1 – Enquadramento estratégico	2,00 (0,78%)
		1.2 – Ficha	2,00 (0,78%)

2 – Conteúdos	3,0 (1,2%)	2.1 - Realizar cálculos	1,00 (0,39%)
		2.2 - Efectuar registos	2,00 (0,78%)
3 - Atitude dos alunos (distracção, indisciplina, ruído)	124,0 (48,1%)	3.1 – Mau comportamento	122,00 (47,29%)
		3.2 – “Não ter feito os trabalhos de casa”	1,00 (0,39%)
		3.3 - Falta de material	1,00 (0,39%)
4 - Actividades dinamizadas	1,0 (0,4%)	4.1 - Não ter feito o planisfério	1,00 (0,39%)
5 - Não especifica	50 (19,4%)	5.1 – Tudo	6,00 (2,33%)
		5.2 Ter pouco tempo de aula	2,00 (0,78%)
		5.3 – Nenhum	42,00 (16,28%)
6 - Não respondeu	64,0 (24,8%)		64,0 (24,8%)
7 - Resposta nula	12,0 (4,7%)		12,0 (4,7%)
		Total de respostas	258,00

Tabela 5.2: Registo das respostas dos alunos ao domínio B do “*snapshot*”

Da análise das respostas é de destacar a elevada percentagem de alunos que considerou que as suas atitudes, e as dos colegas, constituíram um aspecto negativo das aulas (48,1%). De facto, apesar desta contagem ser um somatório de todas as aulas foi possível verificar que salvo em três aulas (aulas dos dias: 4, 9 e 25 de Maio) o comportamento dos alunos foi o factor negativo referido pela grande parte dos alunos. Esta constatação poderá dever-se à turma estar dividida em turnos e pelo facto da dinâmica da aula ser diferente (numa delas há a execução de uma actividade prática e noutra recorre-se a um instrumento físico para discutir os conteúdos). Tal como no campo anterior a percentagem de respostas nula, vagas ou não respondidas é também elevado. Possivelmente pelos motivos já apresentados.

No que diz respeito aos domínios C (“Escreve o que consideras ter aprendido na aula”) e D (“Escreve uma pergunta relativa à aula que gostarias de ver respondida pela tua professora”) são muito específicos de cada aula daí que não seja relevante uma contagem dos dados no conjunto de todas as aulas. No entanto, e conforme se referiu no capítulo 4 as respostas ao campo C referem-se, basicamente, aos conteúdos abordados.

Nas respostas ao domínio “C” os alunos demonstravam alguma dificuldade em se exprimir. Quanto à questão “D” esta serviu para orientar as aulas seguintes de forma a conjugar os conteúdos programáticos às dúvidas e curiosidades dos alunos. Algumas dessas questões são: “Porque é que a Terra não é tão quente como Mercúrio?”, “Porque é que os asteróides só andam na cintura de asteróides entre Marte e Júpiter?”, “O Sol tornar-se-á num buraco negro e engolirá toda a matéria, aproximando os planetas para si?”, “Existiu alguma coisa antes do Big-Bang?”, entre outras.

5.1.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS AOS ALUNOS

Prosseguimos com a apresentação dos dados obtidos através do questionário ministrado aos alunos da turma no final do projecto dinamizado (tabela 5.3).

Número da questão	Respostas	Número de respostas
1	Sim	9
	Não	1
	Nulo	1
1.1.1	Astronomia	6
	Astro-jogo	1
	Cartazes	4
	Inscrições	2
	Trabalhos	3
	Não respondeu	1
1.1.2	Astro-jogo	4
	Trabalhos sobre astronomia	3
	Nulo (muitas actividades)	4
	Não respondeu	2
1.1.3	Astro-jogo	1
	Satisfaz	2
	Nulo	7
	Não respondeu	1
2	Astro-jogo	1
	Tudo	1
	Não específica	2
	Não respondeu	3
Justificação 2	Interessante	2
	Permitiu aprender a desenvolver cartazes e trabalhos organizados	1
3	Sim	11
	Não	0
3.1	Aprendi muito	5
	Trabalho interdisciplinar	1
	Consolidação de conhecimentos sobre o Universo	1

	"Aprendi a trabalhar melhor em grupo"	1
	"No meu futuro"	2
	Não respondeu	1
4	"O trabalho"	1
	"O jogo"	4
	"O projecto"	1
	Apresentações em Power Point	1
	"Ter conhecido a professora"	1
	Os conteúdos programáticos	5
	"A atenção dos professores"	1
	"A atenção dos colegas"	1
	Nulo ("tudo")	2
	Não respondeu	1
5	Atitude dos alunos (comportamento, empenho, atenção)	11
	Efectuar muitos registos	1
	Não respondeu	3
	Nulo ("Nenhum")	1

Tabela 5.3: Registo das respostas dos alunos ao questionário

De referir que o questionário foi apenas respondido por 11 dos alunos da turma que participaram no estudo uma vez que ele foi ministrado no último dia de aulas e alguns alunos faltaram, outros encontravam-se a realizar actividades dentro da escola.

Na primeira questão pretendia-se saber se os alunos identificaram as articulações interdisciplinares estabelecidas nas diferentes actividades. Nove dos alunos responderam que sim, um que não e outro deu uma resposta nula. Nas três questões seguintes solicitava-se que o aluno indicasse em que aspecto considerou ter existido articulações (nos conteúdos, nas actividades e na avaliação das aprendizagens). A primeira questão deste conjunto dizia respeito aos conteúdos. A temática "Astronomia" foi a opção mais escolhida (6 respostas). Quanto às actividades que relevaram algumas articulações os alunos destacaram o astrojogo e a realização dos trabalhos sobre astronomia. A terceira questão visava compreender quais as articulações ao nível da avaliação que eles sentiram, a maioria das questões foram nulas, o que sugere que este aspecto não foi conseguido no projecto.

Quando questionados sobre uma actividade que tenha sido importante para o seu próprio desenvolvimento, apesar de não indicarem o seu nome, referem algumas disciplinas que consideraram ter sido importantes, eventualmente, para a concretização de determinadas actividades. Os motivos que os alunos apresentaram para a sua escolha

apontam todas para o facto de terem aprendido algo que lhes poderá ser útil num futuro mais ou menos próximo.

Quanto à importância das actividades desenvolvidas nas disciplinas intervenientes do estudo todos foram unânimes considerando-as importantes. Uns alunos porque consideram ter aprendido muito ao nível dos conteúdos outros ao nível do relacionamento em grupo.

Em relação aos aspectos que os alunos mais gostaram ao longo do desenrolar do estudo as respostas foram variadas mas é de notar duas delas por terem sido as mais manifestadas: os conteúdos abordados e o jogo que foi desenvolvido. Quanto aos aspectos negativos é de evidenciar a unanimidade quanto ao comportamento, empenho e atitude dos próprios alunos. Note-se que a atitude e o empenho dos alunos não mudou muito ao longo do tempo. Apenas na fase final, esse empenho aumentou quando houve a tomada de consciência por parte dos alunos que grande parte do trabalho ainda estava por realizar. A atitude positiva dos alunos na realização do astrojogo é um dos aspectos que também nos merece realce.

De uma maneira geral das respostas dos alunos é possível verificar, pela quantidade de questões não respondidas e nulas, as dificuldades que manifestaram, tal como indicava, os dados da tabela onde se apresenta a caracterização da turma.

Outra conclusão que ressalta das respostas dos alunos é a importância manifestada em relação ao astrojogo. Este facto pode justificar o empenho e a dedicação com que os alunos se aplicaram a esta actividade.

Quanto à importância para os alunos das actividades realizadas ao longo do estudo eles demonstram alguma consciência do facto de terem adquirido competências de várias ordens: de conteúdo, de comportamento, de atitude, entre outras.

De referir, por fim, o reconhecimento dos alunos respondentes relativamente às atitudes negativas manifestadas durante o desenvolvimento do projecto.

5.1.3 ANÁLISE DAS RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS AOS PROFESSORES

Apresenta-se em seguida (tabela 5.4) os dados obtidos com o questionário ministrado aos professores colaboradores. Este questionário foi respondido no final do projecto dinamizado.

Número da questão	Opções de resposta	Número de respostas	Justificação
1	Boa	3	Não se aplica
	Suficiente	0	
	Insuficiente	0	
	Má	0	
	Não respondeu	1	
2	Sim	4	P1 – “Dado que a turma tinha um rendimento global fraco, o trabalho articulado entre as disciplinas, normalmente, motiva os alunos.”
			P2 – “Porque houve a preocupação em integrar o trabalho na programação das disciplinas, mobilizando conteúdos e competências previstas para o ano de escolaridade em causa”
			P3 – “Porque acredito que a colaboração entre professores de diferentes disciplinas pode potenciar as aprendizagens de modo a que os alunos adquiram mais eficazmente as respectivas competências, mas também por forma a que os professores se sintam estimulados nas suas práticas lectivas, buscando sempre novas soluções/estratégias que potenciem também o seu empenho como formadores”
			P4 – “Por um lado, pela natureza das disciplinas em jogo. Por outro lado, pela natureza do trabalho em si que se previa ser fortemente motivante para os alunos”
	Não	0	
3	Sim	4	P1 – “Para turmas com rendimento global fraco ou abaixo da média, a escola tem desenvolvido projectos em que todo o conselho de turma trabalha em articulação e os resultados têm sido satisfatórios. Este trabalho concretiza-se com reuniões semanais para articular conteúdos e estratégias. Ex. cursos CEF, percursos alternativos e turmas criadas ao abrigo do Desp. 22”
			P2 – “Muitos, ao longo de todos os 20 anos da minha carreira profissional; a Educação Visual é frequentemente solicitada a participar em projectos interdisciplinares.”
			P3 – “No projecto de investigação da minha dissertação do mestrado que foi no âmbito do 8.º ano de escolaridade. Envolveu também a interdisciplinaridade (Ciências Físico – Químicas, C. Naturais, Matemática, Estudo Acompanhado, Formação Cívica e Educação Musical).”
			P4 – “Na qualidade de professora de Área de Projecto, o trabalho interdisciplinar tem sido frequente. Temas de outros trabalhos: o Euro 2004, uma rádio para a escola, um modelo para a Sociedade.”
	Não	0	
4	Astro-jogo	2	P1 – “Todas as disciplinas são importantes desde que contribuam para introduzir os seus conteúdos programáticos no projecto que se está a desenvolver”
			P4 – “A planificação do jogo final foi importantíssima para os alunos. Apesar de necessariamente algo guiada, para os auxiliar, sem ela nada seria possível, e no final de todo o trabalho foi possível verificar a valorização que deram à fase de planificação – competência fulcral no seu processo de aprendizagem.”
	Todas	1	P3 – “Acho que todas as actividades foram importantes pois só assim faz sentido um processo ensino/aprendizagem de uma forma integrada e global, contudo, se tivesse de destacar uma actividade seria o Astro – jogo.”
	Nula	1	P2 – “Educação Visual – como apresentar um trabalho escrito, mesmo sem dispor de computador e como organizar a capa de um trabalho (isto adapta-se a muitas situações do percurso escolar dos alunos).”
5	Sim	4	P1 – “Os alunos aderiram com entusiasmo e perceberam qual o objectivo do trabalho. Repito em turmas onde o ritmo de aprendizagem é mais lento esta poderá ser uma boa estratégia, embora o ritmo das aprendizagens/ensino seja mais moroso.”
			P2 – “Possibilitou entre outros aspectos, o fortalecimento das relações interpessoais e o desenvolvimento de competências necessárias ao trabalho cooperativo”
			P3 – “Este trabalho foi um importante desafio que se colocou a alguns professores deste Conselho de Turma, no âmbito das respectivas autonomias disciplinares, tendo como objectivo primordial evitar que o aluno seja deixado ao abandono no trabalho individual da integração de saberes.”
			P4 – “Para além de sentirem a necessidade de não poder falhar como grupo, também se entregaram individualmente – duas técnicas de trabalho que aperfeiçoaram. Consolidaram também conceitos de astronomia, de cálculo matemático, de elaboração de cartazes, entre outros.
	Não	0	

6	Sim	4	P1 – “Apesar de não ser novidade (claro está!) e de os alunos não ter hábitos de trabalho a actividade foi positiva.”
			P2 – “Apenas no sentido de comprovar, uma vez mais que todos os projectos aglutinadores são importantes para “agarrar” os alunos e valorizar os saberes académicos.”
			P3 – “Todos os trabalhos elaborados nesta perspectiva contribuem para a actividade docente, auxiliando a gerir as actuais orientações curriculares e a planear tarefas que promovam uma aprendizagem eficaz e que se quer de qualidade.”
			P4 – “Auxiliou-me a ter uma perspectiva de conjunto-turma, enquanto guiados por um objectivo extra-curricular, que, apesar disso, serviu para os motivar. Também me inspirou em termos de potenciais áreas e actividades enriquecedoras para os alunos.”
	Não	0	
7	Sim	4	P1 – “Fez aumentar, na maioria dos casos, o espírito de investigação, entre – ajuda e companheirismo”
			P2 – “Maior interesse e empenho dos alunos nas actividades e melhor compreensão da importância que cada um dos saberes tem para o desenvolvimento de trabalhos em áreas diversificadas. Melhoría do espírito de entre – ajuda.”
			P3 – “Foi bastante positivo na medida em que os alunos e os professores aderiram bem ao projecto, vendo-se crescer a adesão e a motivação dos alunos nas diversas tarefas nomeadamente na última actividade desenvolvida: “O Astrojogo”. Esta actividade foi implementada no final do ano lectivo e envolveu vários alunos da escola. As opiniões dadas tanto pela turma organizadora como pelos participantes definiram-se como uma actividade bem sucedida.”
			P4 – “Em primeira análise, quer pelas reacções dos alunos e professores, intervenientes directos, quer pelas reacções dos participantes na tal actividade e outros. Sendo esta uma turma complicada, permitiu este projecto que os alunos adquirissem, no final do ano, competências ao nível da organização e planeamento, da entre – ajuda, de conhecimentos específicos sobre as disciplinas.
	Não	0	
8	Bom	4	Não se aplica
	Razoável	0	
	Insuficiente	0	
	Mau	0	
	Sim	3	Não se aplica
9	Não	1	P4 – “Para que um trabalho desta envergadura seja realizado de forma satisfatória bastam dois aspectos. O primeiro, que haja material e equipamento mínimo, o que falha, quando se começa a exigir aos alunos que contribuam com o seu próprio material. Por outro lado, se o professor coordenador de área de projecto tem duas hora semanais para o mesmo, os potenciais professores participantes não têm, o que mina logo à partida o seu real envolvimento, só o conseguindo fazer com uma dose extra de empenho. Seriam necessárias nem que fosse uma ou duas horas para cada um dos professores dedicar semanalmente ao projecto, sem colocar em risco o seu próprio currículo.”
10	Sim	3	P1 – “Desde que a escola crie no conselho de turma condições para que estes projectos se consigam realizar. Estes projectos têm razão de ser em turmas com ritmos de aprendizagem lentos.”
	Não	1	P2 – “Não é necessário envolver sistematicamente todas as áreas para que um projecto tenha sucesso. As áreas participantes devem “integrar-se” naturalmente, de acordo com a necessidade do projecto

Tabela 5.4: Registo das respostas dos professores ao questionário

Em relação à primeira questão (“Considera que a informação fornecida sobre o trabalho a realizar na turma do 7º A foi: boa; suficiente, insuficiente ou má”) três dos quatro professores que responderam ao questionário consideram que a informação fornecida por parte da investigadora, foi boa. Apenas um professor não respondeu.

Da análise à resposta dos professores à segunda questão (“Quando teve conhecimento do trabalho que se pretendia realizar acreditou que ele seria um projecto viável?”) todos os professores afirmaram tê-lo considerado viável. As justificações para a viabilidade do projecto prenderam-se, fundamentalmente, com o facto de este ser muito motivador, quer para os alunos, quer para os professores; porque houve a preocupação de integrar as disciplinas no projecto com vista a abordar os conteúdos e a criar condições que permitam aos alunos desenvolver as competências estabelecidas para o ano de escolaridade em causa e, também, porque o trabalho colaborativo entre professores pode potenciar aprendizagens que facilitam o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.

Relativamente à questão 3 (“Antes deste projecto, já havia colaborado em algum outro trabalho em que a interdisciplinaridade ou, pelo menos, o trabalho articulado entre diferentes disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares tinha estado presente?”) todos os professores admitiram já ter participado em outros projectos interdisciplinares. A natureza dos projectos varia, conforme o percurso profissional de cada professor. Desde projectos desenvolvidos para turmas com características específicas; projectos desenvolvidos atendendo à natureza da disciplina que leccionam (EV e AP) até um projecto englobado num trabalho de investigação desenvolvido por um dos professores.

Quanto à quarta questão (“De todas as actividades desenvolvidas nas disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares de Ciências Naturais, Ciências Físico-Químicas, Educação Visual, Área de Projecto e Estudo Acompanhado, indique **uma** que considere ter sido importante para o desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos. **Justifique a sua escolha**”) dois dos professores admite ter sido o astrojogo principalmente porque foi uma actividade integrada e que permitiu desenvolver competências fulcrais para os alunos (como por exemplo, planificar) que em determinados contextos de sala de aula nem sempre é fácil promover. Um outro professor considera todas as actividades interessantes e um outro deu uma resposta por nós considerada nula.

No que diz respeito à quinta questão (“Considera que as actividades que foram desenvolvidas nas disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares acima referidas foram importantes para a formação global dos alunos?”) a resposta dos professores é unânime: todos concordam que as actividades foram importantes para o desenvolvimento global dos alunos. As justificações para esta opinião prendem-se, de uma maneira geral, com o facto das actividades permitirem aos alunos desenvolver o espírito de equipa, a

noção da responsabilidade, assim como, a integração de alguns conhecimentos adquiridos em disciplinas específicas.

Relativamente à opinião dos professores à sexta questão (“Considera que as actividades desenvolvidas foram importantes para a sua formação enquanto professor?”) também houve consenso na resposta, sendo esta afirmativa. As justificações prendem-se com o facto deste tipo de actividades motivarem os alunos valorizando os conteúdos programáticos ajudarem na gestão das actuais orientações curriculares permitindo o planeamento de actividades que promovem uma aprendizagem de qualidade e permitem ao professor conhecer melhor a turma por forma a direccionar o ensino apostando em determinadas áreas com as quais os alunos melhor se identificam, sendo por isso um processo ensino – aprendizagem de maior sucesso.

Na sétima questão (“Considera que o balanço global do projecto efectuado é positivo?”) o balanço global feito pelos professores ao projecto foi positivo. Os motivos que apresentam para sustentar a sua opinião baseiam-se, fundamentalmente, no facto de ter sido muito motivador para os alunos, permitindo-lhes desenvolver várias competências, quer específicas quer transversais. Este balanço positivo é também reforçado pelo envolvimento quer dos alunos que organizaram a actividade final “O Astrojogo” quer pela adesão dos alunos que participaram jogo.

A avaliação do trabalho desenvolvido pela investigadora foi feita na oitava questão (“Avalia o desempenho da professora-investigadora responsável do projecto como: bom, razoável, insuficiente ou mau”). Todos os professores são da opinião que o desempenho foi bom.

Na penúltima questão (“Considera que nas escolas existem as condições necessárias para o desenvolvimento do trabalho na perspectiva acima mencionada?”) três dos professores afirmam que as condições necessárias existem, já um deles não é da mesma opinião apontando dois constrangimentos: a falta de materiais para o desenvolvimento das actividades e a escassez de tempo para o desenvolvimento das tarefas a executar.

Por fim na décima questão (“Apesar do projecto em que esteve envolvido ter sido desenvolvido com um número reduzido de disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares e de professores, considera que o mesmo, se estendido a outras áreas e professores, poderia contribuir para a concretização dos objectivos referidos no enunciado da questão anterior?”) três dos professores são da opinião que sim, um que não. Este

último alega que é “necessário envolver sistematicamente todas as áreas para que um projecto tenha sucesso. As áreas participantes devem “integrar-se” naturalmente, de acordo com a necessidade do projecto”, dando deste modo a entender que não é imperativo que um grande número de disciplinas estejam implicadas num projecto de natureza interdisciplinar o que é fundamental é que as disciplinas que o integrem se enquadrem de uma forma natural e não forçada.

5.1.4 ANÁLISE DAS ACTAS DAS REUNIÕES

A tabela 5.5 sintetiza o trabalho dinamizado durante as reuniões da investigadora com os professores colaboradores, assim como a identificação de condicionantes e condições favoráveis ao trabalho colaborativo.

Reunião n.º	Data	Professores presentes	Objectivos	Actividades/ documentos propostos	Sugestões dos professores	Condicionantes ao trabalho colaborativo	Condições favoráveis ao trabalho colaborativo
1	23/02/06	<ul style="list-style-type: none"> • Professora de CFQ; • Professor de CN. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a investigadora aos professores colaboradores; • Apresentar o projecto a dinamizar, assim como o modo geral de funcionamento; • Conhecer a receptividade dos professores de CFN ao projecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas de conceitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar o horário de EA para o desenvolvimento de actividades; 	<ul style="list-style-type: none"> • O tema sugerido para o projecto só seria leccionado no 3.º período na disciplina de CN e no presente período em CFQ; • Escassez de tempo útil no horário dos professores colaboradores para reunir, simultaneamente, com a investigadora; 	<ul style="list-style-type: none"> • Receptividade dos professores colaboradores à presença e colaboração da investigadora nas aulas; • O facto de o professor de CN ser professor de EA facilitou a possibilidade de se desenvolverem algumas actividades durante este tempo lectivo.
2	07/03/06	<ul style="list-style-type: none"> • Professor de CN (9 às 11h); 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar e debater as opiniões sobre o documento correspondente aos trabalhos de grupo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento orientador dos trabalhos de grupo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar documentos distintos para cada grupo, cada um contendo: o tema, os objectivos, os conteúdos e linhas orientadoras para o seu desenvolvimento; • Criar uma grelha com os critérios de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência da professora de CFQ; 	<ul style="list-style-type: none"> • O interesse e colaboração dada ao projecto;

		<ul style="list-style-type: none"> • Professora de CFQ (das 11h em diante) 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir e melhorar as apresentações em <i>power point</i>, assim como as fichas de exploração e de trabalho; • Redigir um documento com o pedido de autorização ao Conselho Executivo da presença da investigadora na sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação es em <i>power point</i>, fichas de exploração e fichas de trabalho. 	<p>avaliação dos trabalhos, para ser entregue aos alunos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar uma síntese para apresentar à turma após a entrega e apresentação dos trabalhos; <ul style="list-style-type: none"> • Por sugestão da Professora de CFQ, a investigadora deveria leccionar as aulas relativas ao Projecto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência do professor de CN. 	
3	28/03/06	<ul style="list-style-type: none"> • Professora de CFQ (até metade da reunião); • Professor de CN. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir e melhorar os documentos orientadores do trabalho de grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento orientador do trabalho de grupo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar mais um tema possível para o trabalho de grupo (noticias mais recentes sobre o avanço da Astronomia); • Foi decidido entregar as propostas de trabalho aos alunos apenas no 3.º 	<ul style="list-style-type: none"> • A ausência da professora de CFQ, em parte da reunião, o que empobreceu o trabalho colaborativo. 	

					período.		
4	03/04/06	<ul style="list-style-type: none"> • Professora de CFQ; • Professora de Educação Visual (EV); • Professora de Área de Projecto (AP); • Professor de CN. <p>Nota: a reunião iniciou-se apenas com os professores de CFN. Os outros professores foram informalment e convidados a participar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer o ponto da situação relativo ao contacto com o divulgador de Astronomia que mostrou disponibilidade para dar uma palestra ficando o assunto em aberto; • Discutir as actividades práticas a desenvolver pelos alunos na disciplina de CFQ; • Apresentar o projecto que já estava a ser implementado às professoras de Educação Visual e Área de Projecto, pedindo-lhe a sua colaboração e sugestões que o pudessem enriquecer; • Solicitar ao professor de CN que analisasse os documentos associados ao trabalho de grupo procedendo a possíveis alterações; • Solucionar o problema da 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de um modelo do Sistema Solar na forma de maquete; 	<ul style="list-style-type: none"> • Associado à criação do modelo do Sistema Solar estabelecer um esquema de competição em que o grupo vencedor receberia um prémio (possivelmente um livro – professora de CFQ); • Abordar a professora de Educação Visual com o intuito de pedir sugestões sobre os melhores materiais e técnicas para a execução do modelo do Sistema Solar – (sugestão da professora de CFQ); • Utilizar pasta de papel e guache por ser económico, fácil e de rápida secagem; • Realização de um jogo utilizando os conteúdos aprendidos nas disciplinas de CFQ e CN relativos ao tema “Terra no Espaço” – sugestão da professora de 	<ul style="list-style-type: none"> • A pouca rentabilidade da reunião pelo facto de os professores (de AP, e EV) se irem associando à medida que a mesma decorria. 	<ul style="list-style-type: none"> • O facto da reunião ser de cariz informal pode ter permitido que os professores se sentissem mais à vontade para participarem, mesmo que apenas no debate e apresentação de ideias e não na execução das mesmas; • Sugestões apresentadas pelos professores no sentido de potenciar a interdisciplinaridade.

			escassez de tempo para a apresentação dos referidos trabalhos de grupo; <ul style="list-style-type: none"> • Fazer o ponto da situação e sistematizar as actividades pendentes. 		EV; <ul style="list-style-type: none"> • Concretização de tarefas associadas ao jogo na disciplina de AP – sugestão da professora de CFQ; • Pintar o Sistema Solar numa das paredes do pavilhão desportivo da escola ou no chão; • Cancelar a palestra a realizar pelo divulgador de Astronomia atendendo à escassez de tempo. 		
--	--	--	--	--	---	--	--

Tabela 5.5: Síntese das actas das reuniões com os professores e identificação de factores condicionadores e potenciadores do trabalho colaborativo
 Da tabela anterior é de destacar que, apesar da receptividade da escola e dos professores colaboradores no projecto, surgiram alguns aspectos que condicionaram o desenvolvimento do trabalho, nomeadamente:

Da tabela anterior é de destacar que, apesar da receptividade inicial da escola e dos professores colaboradores no projecto, surgiram aspectos que condicionaram o desenvolvimento do trabalho, nomeadamente: a articulação temporal de conteúdos entre as disciplinas de CFN; a escassez de tempo para os professores terem oportunidade de reunir com periodicidade – o que conduziu à realização de reuniões ora com um professor ora com outro e, quando era possível a presença dos dois professores (de CN e de CFQ), isso acontecia apenas por

períodos curtos de tempo, pelo que a rentabilidade das reuniões nem sempre era a desejada. Como factores potenciadores da realização do trabalho colaborativo refiram-se: a receptividade dos professores ao projecto, traduzida em sugestões diversas de enriquecimento do projecto inicialmente apresentado; a receptividade á presença da investigadora em sala de aula; o carácter informal que conduziu, possivelmente, à adesão dos professores de AP e EV.

5.2 CRUZAMENTO DE RESULTADOS

Apresentados os resultados faremos agora o cruzamento dos mesmos. Um dos aspectos que é possível constatar é que a escolha do tema central manifestou ser relevante para o sucesso do projecto interdisciplinar por vários motivos: por motivar quer os alunos quer os professores; porque permitiu a integração das diferentes disciplinas de uma forma natural, e não imposta; e por permitir uma gestão do tempo lectivo adequado aos conteúdos a leccionar.

De todas as actividades dinamizadas ao longo do projecto a que teve maior destaque, pelos professores e pelos alunos, foi o Astrojogo. Apesar das repostas dos alunos não serem muito específicas, elas vão ao encontro da dos professores ao referirem que os alunos desenvolveram nela competências de cariz preferencialmente transversais, (trabalho em equipa e a atitude de responsabilidade). Em relação a esta actividade é de notar ainda, pela análise das observações naturalistas das aulas e da opinião dos professores, que ela motivou e envolveu os alunos, tendo-se verificado um aumento no empenho e interesse dos alunos.

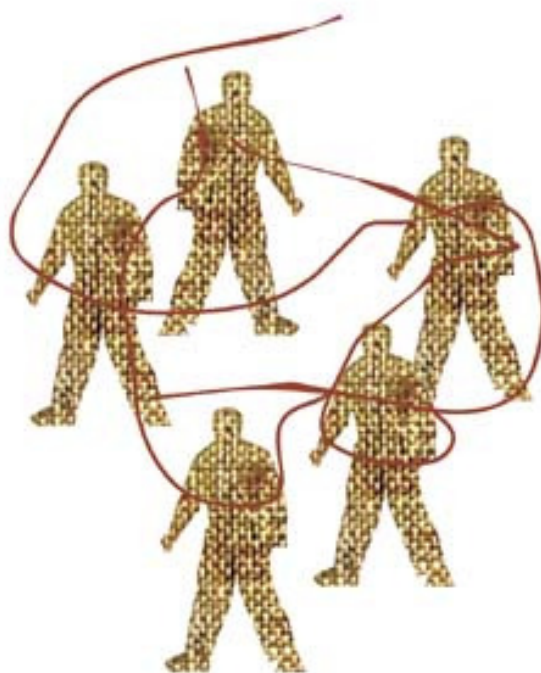
No que diz respeito à colaboração dos professores neste projecto e entre si, considera-se que este foi bastante positivo o que é possível observar quer pelas respostas dos professores ao questionário, quer pelas actas das reuniões, ainda que com alguns constrangimentos, relativamente aos tempos comuns para reunir, e ao tempo das aulas destinadas à sua realização. Este apoio é também visível pela opinião dos professores quanto à utilidade do projecto para a seu desenvolvimento profissional pois, segundo estes, permitiu-lhes melhorar as suas práticas lectivas pelo facto de conhecerem melhor a turma. Ainda sobre o empenho dos professores destaque-se a reunião do dia 3 de Abril de 2007 pois nesta, de cariz informal e com a presença de diversos professores da turma foi

possível assistir a uma constante troca de opiniões e de ideias e de onde surgiu a ideia do Astrojogo. Este facto permite-nos reforçar a riqueza do trabalho em equipa pois com diferentes perspectivas há probabilidades de que se consiga a concretização de projectos motivantes e interessantes para toda a comunidade escolar permitindo aos alunos a possibilidade de desenvolverem competências transversais e específicas, motivando-os e envolvendo-os no processo, saindo dos moldes tradicionais do ensino livresco.

Da análise dos *snapshots*, do questionário aos alunos e da observação directa, verifica-se um comportamento menos correcto por parte dos alunos, o que limitou a dinâmica das aulas e das actividades a realizar. Além de que uma outra postura permitiria a economia de tempo e, eventualmente, a concretização de outras actividades. Ainda relativamente à atitude dos alunos é de referir a evolução positiva que esta teve ao longo do tempo em particular na disciplina de Área de Projecto, onde se dinamizou, preferencialmente, o Astrojogo.

Da análise das actas das reuniões, da observação directa e da opinião dos professores é possível constatar que apesar da escola reunir condições para a elaboração de projectos interdisciplinares os horários dos professores são pouco compatíveis pelo que se torna difícil encontrar tempo para reunir periodicamente. Note-se que neste caso se tratava, inicialmente, apenas de dois professores, se tivéssemos pretensão de reunir o conjunto de professores de uma turma, que é o que se pretende com as actuais Orientações Curriculares, a tarefa seria muito mais difícil, a não ser que, de facto, se potenciem as reuniões do Conselho de Turma.

Capítulo 6



Conclusões e sugestões

6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO

Após a descrição do estudo e da apresentação dos seus resultados, e tendo em conta os objectivos definidos, tecem-se as seguintes conclusões:

- foi possível planificar e implementar um projecto contendo dimensões de trabalho colaborativo e de interdisciplinaridade. Contudo isso verificou-se, não tanto nas disciplinas de CFN, mas na actividade final (o Astrojogo);

- os principais constrangimentos identificados no que diz respeito ao trabalho colaborativo entre os professores de CFN prende-se (a) com o desfasamento temporal da leccionação do tema seleccionado nas duas disciplinas, pese embora este tenha sido considerado adequado inicialmente pelos mesmos e (b) com a dificuldade de reunir, em simultâneo, com os dois professores, assim como com a desejada presença de ambos em sala de aula. Neste sentido julga-se importante (a) que a planificação feita no início do ano lectivo contemple uma articulação temporal entre as duas disciplinas e (b) que a organização dos horários dos professores preveja espaços comuns para o trabalho colaborativo;

- a necessidade de tempo de “adaptação”/”adesão” efectiva a este tipo de práticas, tanto da parte dos professores como dos alunos;

- apesar do referido, os professores foram aderindo às sugestões da investigadora dando sugestões para a implementação do projecto. No entanto, realça deste estudo a maior facilidade em desenvolver este tipo de projectos em espaços curriculares não disciplinares, como foi o caso do EA, AP e em espaços extra-curriculares (caso do Astrojogo);

- se inicialmente estava previsto apenas o trabalho colaborativo e a interdisciplinaridade para as duas disciplinas de CFN, veio-se a verificar, de um modo bastante espontâneo, a adesão de mais dois professores, nomeadamente de EV e AP. Assim, este estudo indica possíveis articulações, envolvendo o trabalho colaborativo e a interdisciplinaridade, relativamente ao tema “Terra no Espaço”;

- os professores, ao responderem ao questionário consideraram este tipo de projecto relevante e apresentaram vantagens, em particular por (a) ser mais motivante para os alunos, (b) proporcionar-lhes o desenvolvimento de competências nomeadamente transversais e (c) contribuir para o seu desenvolvimento profissional.

6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma limitação ao desenvolvimento deste estudo pode ter residido no facto da investigadora não ser a professora da turma nem pertencer à Escola onde o estudo empírico foi realizado. Certamente que este facto criou alguns problemas de comunicação pelo menos na fase inicial do estudo empírico.

Outra limitação do estudo diz respeito à dificuldade sentida na dupla função assumida de professora/investigadora. Enquanto professora teve-se a preocupação de, em aula, cumprir com os objectivos para que assim os alunos tivessem oportunidade de desenvolver as competências previamente definidas. Isso dificultou o registo desejado que incluiria comentários e reacções dos alunos ao longo das aulas. Assim sendo, e apesar das notas escritas pela investigadora no final das aulas e das sessões com os professores, a opinião dos alunos reflectiu-se principalmente através da informação recolhidas nos *snapshots* e do questionário final aos alunos e dos professores colaboradores através do questionário final.

Os alunos da turma, pelas características que apresentavam, tornaram-se uma limitação, isto porque o mau comportamento de alguns elementos dificultou a progressão das aulas e das actividades planeadas.

Conforme se referiu no capítulo 1 o projecto pretendia estudar, a pratica de situações de ensino e aprendizagem que integrasse aspectos das duas disciplinas que integram a área curricular de Ciências Físicas e Naturais. No entanto, e apesar dos esforços feitos pela investigadora, a actividade planeada e discutida com os professores colaboradores das disciplinas em causa, não foi aplicada em sala de aula. Esta estratégia implicava que estivessem os dois professores das duas disciplinas em sala de aula, ou seja, num regime de co – docência. A razão que inviabilizou a execução desta actividade foi, segundo os professores, a escassez de tempo.

6.3 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

6.3.1 PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

As implicações do estudo que a seguir se apresentam referem-se ao Ensino das Ciências Físicas e Naturais, à Formação de Professor e, ainda, ao nível do desenvolvimento profissional da autora deste trabalho.

No ensino das Ciências, e em particular, na Unidade “Terra no Espaço” este estudo evidenciou, que é possível conceder uma estratégia didáctica de cariz interdisciplinar, não só entre as disciplinas da Área Curricular de Ciências Físicas e Naturais, objectivo primeiro deste estudo, como também entre outras disciplinas, sejam de natureza curricular ou não.

Assim, julgamos que este estudo pode servir de inspiração a professores, em particular àqueles que são ainda cépticos relativamente a este tipo de abordagens, e motivá-los para a prática do trabalho colaborativo no desenvolvimento de estratégias interdisciplinares em sala de aula.

6.3.2 PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Na mesma linha de pensamento, e mesmo sabendo que as estratégias didácticas a serem adoptadas dependem de vários factores, pensamos que este estudo apresenta materiais concretos que podem ser adaptados e, por ventura, melhorados aquando a implementação da unidade em causa.

Conforme se referiu no Capítulo de Revisão de Literatura torna-se urgente criar condições para que as novas orientações curriculares para o Ensino Básico, nomeadamente no que concerne o trabalho colaborativo e a interdisciplinaridade em geral, e nas Ciências Físicas e Naturais em particular, sejam postas em prática.

Sendo os professores um dos principais agentes de mudança é preciso integrar esta nova perspectiva na sua formação, quer inicial, quer continua. Para isso torna-se urgente desenvolver, por exemplo, acções de formação que sensibilizem para esta nova forma de encarar o ensino, de forma cativante e entusiasta para os professores. Fazendo-os acreditar que apesar desta nova prática exigir uma eventual mudança nos hábitos de trabalho, esta

mudança é bastante enriquecedora não só no desenvolvimento dos alunos, mas também no desenvolvimento e enriquecimento do conhecimento do próprio professor.

Por fim refira-se a implicação que este estudo teve na formação da própria investigadora que aprofundou o seu conhecimento sobre as vantagens das práticas interdisciplinares assim como teve a oportunidade de identificar condicionantes ao planeamento, aplicação e avaliação deste tipo de estratégia.

6.4 SUGESTÃO PARA FUTURO ESTUDO

Pensamos que seria interessante perspectivar um estudo que aprofundasse a compreensão das condições propiciadoras do desenvolvimento de projectos interdisciplinares, por exemplo, envolvendo mais disciplinas, recolocando a avaliação das aprendizagens dos alunos em torno do mesmo (e não apenas em torno das disciplinas).



Referências Bibliográficas



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 📖 Abrantes, P. (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico: Princípios, Medidas e Implicações*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- 📖 Alarcão, I. (1998). Revisitando a competência dos professores na sociedade de hoje. *Aprender*, 21, 46-50.
- 📖 Barbeitos, C. & Domingues, M. (2001). Um Percurso para a Inovação. In *Gestão Flexível do Currículo: contributos para uma reflexão crítica*, (pp. 53-58). Lisboa: Texto Editora.
- 📖 Bolivar, A.B. (1983). Filosofia e interdisciplinaridad: papel y formas de interdisciplinaridad. *Educadores*, 121, 9-24.
- 📖 Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- 📖 Brazão, M., Sanches, M. (1997). Professores e reforma curricular: práticas de inovação ou de adaptação aos contextos sistémicos da escola? *Revista de Educação*, vol. VI, n.º 2, 75-92.
- 📖 Cachapuz, A.F., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação.
- 📖 Carrasquinho, S., Vasconcelos, C. & Costa, N. (2007). Resolución de Problemas en la Enseñanza de la Geología: contribuciones de un estudo exploratório. *Revista Eureka*, 4(1), 87-96.
- 📖 Cortesão, L. (1998). *O arco-íris na sala de aula?: processos de organização de turmas: reflexões críticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

- 📖 Costa, J. (1991). *Gestão escolar – participação, autonomia, projecto educativo da escola*. Lisboa: Texto Editora, Lda.
- 📖 Costa, J., Ventura, A. & Dias, C. (2002). Dos projectos de Escola aos Projectos de Turma: perspectivas de mudança nas práticas organizacionais. In DEB (Ed.). *Gestão Flexível do Currículo: Reflexões de formadores e Investigadores*, (pp. 63-95). Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Costa, J., Andrade, A., Neto-Mendes, A. & Costa, N. (2004). *Gestão Curricular: percursos de investigação*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- 📖 Delors, J., Mufti, I., Amagi, I. et al. (1996). *Educação, um tesouro a descobrir*. Rio Tinto: Edições Asa.
- 📖 Departamento da Educação Básica/DEB. (2002). *Gestão flexível do currículo: reflexões de formadores e investigadores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Diogo, F. & Vilar, A. (1998). *Gestão Flexível do Currículo*. Lisboa: Edições ASA.
- 📖 Duarte, V. (1978). A interdisciplinaridade no ensino unificado. *O jornal da Educação*, 1, 8, 18-19.
- 📖 Fernandez, J. (1982). Fundamentos y alcance de la interdisciplinaridade en la investigación pedagógica. *Revista española de pedagogia*, vol. 40, 155-158.
- 📖 Formosinho, J. (1992). O dilema organizacional da escola de massas. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 5 (3), 23-48.
- 📖 Freire, A. (1993). Um olhar sobre o ensino da física e da química nos últimos cinquenta anos. *Revista de Educação*, vol. III, n.º 1, 37-49.

- 📖 Freitas, V. (2001). Novos Currículos para o Sucesso Educativo. *In Gestão Flexível do Currículo: contributos para uma reflexão crítica*, (pp. 9-14). Lisboa: Texto Editora.
- 📖 Galvão, C. (1996). Estágio pedagógico – cooperação na formação. *Revista de Educação*, vol VI, n.º 1, 71-87.
- 📖 Galvão, C. (2002). O Ensino das Ciências Físicas e Naturais no contexto de reorganização curricular. *Boletim da APPBG*, 17, 7-15.
- 📖 Galvão, C. (2002). Todos queremos um ensino das ciências melhor. *Boletim de Química*, 84, 11-13.
- 📖 Galvão, C. & Abrantes, P. (2002). *Physical and Natural Sciences – a new curriculum in Portugal*. Portugal, Lisboa: Universidade de Lisboa.
- 📖 Galvão, C. & Lopes, A. (2002). Os projectos curriculares de turma no contexto da Gestão Flexível do Currículo. *In DEB (Ed), Gestão flexível do currículo – reflexões de formadores e de investigadores*, (pp. 97-119). Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Galvão, C., Freire, A.M., Lopes, A.M., Neves, A., Oliveira, T. & Santos, C. (2004). Inovação no Currículo das Ciências em Portugal: Algumas Perspectivas de Avaliação. *In DEB (Ed.). Flexibility in curriculum, citizenship and communication/ Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação*. Lisboa: DEB (CLE e CLN).
- 📖 Haas, C.M. (2000). A universidade e a formação docente – em busca da formação docente interdisciplinar. *In Roldão, M. & Marques, R., Inovação, currículo e formação*, (pp. 169-178). Porto: Porto Editora, Lda.
- 📖 Leite, C. & Fernandes, P. (2002). Potencialidades e limites da gestão curricular local para (e na) construção de uma com sentido para todos. *In DEB (Ed.). Gestão Flexível do Currículo: Reflexões de formadores e Investigadores*, (pp. 41-62). Lisboa: Ministério da Educação.

- 📖 Levy, T. (1994). Interdisciplinaridade e comunicação. *Revista de Educação*, vol. IV, n.º 1/2, 13-21.
- 📖 Lopes, A. M. (2003). *Projecto de gestão flexível do currículo – os professores num processo de mudança*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- 📖 Martín, J. (2003). Opinión de los alunos sobre el poder motivador del professor. *Revista de Ciências de la Educación*, 193, 63-77.
- 📖 Martins, I. & Veiga, M. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- 📖 Mendes, F. & Veloso, G. (2002). Reorganização do ensino básico: Valorização das experiências matemáticas no processo de planificação das actividades lectivas. In DEB (Ed.). *Gestão Flexível do Currículo: Reflexões de formadores e Investigadores*, (pp. 207-222). Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. London: Sage Publications, Inc.
- 📖 Oliveira, A. (2005). *Interdisciplinaridade no 3.º CEB: perspectivas e implementação*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.
- 📖 Pacheco, J. (2000). *Educação para todos – projecto curricular integrado*. Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Portugal (Porto): Areal Editores.

- 📖 Peralta, H. (2002). Projectos curriculares e trabalho colaborativo na escola. In DEB (Ed.). *Gestão Flexível do Currículo: Reflexões de formadores e Investigadores*, (pp. 13-21). Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola? – Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades*. Lisboa: ASA Editores.
- 📖 Pombo, O., Guimarães, M. & Levy, T. (1993). *A interdisciplinaridade – reflexão e experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- 📖 Roldão, M. (1999). *Gestão curricular – fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- 📖 Roldão, M. (2001). Currículo e Políticas Educativas: Tendências e Sentidos de mudança. In *Gestão Flexível do Currículo: contributos para uma reflexão crítica*. (2ª edição). Lisboa: Texto Editora.
- 📖 Roldão, M. & Marques, R. (2000). *Inovação, Currículo e Formação*. Porto: Editora; Porto.
- 📖 Roldão, M. et al. (2002). Para uma estratégia de formação sustentada. In DEB (Ed.). *Gestão Flexível do Currículo: Reflexões de formadores e Investigadores*, (pp.121-138). Lisboa: Ministério da Educação.
- 📖 Santomé, J. (1998). *Globalização e interdisciplinaridade – o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed editora.
- 📖 Santos, M. (2002). O trabalho em colaboração entre professores de Matemática no Ensino Secundário num contexto de mudança curricular. *Revista de Educação*, vol. XI, n.º 2, 127-143.

- 📖 Sardo, V. (2006). *Ensino – aprendizagem do tema Mudança Global*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.
- 📖 Serrano, M. (1996). *Formação de Professores de Ciências (Geologia e Química) e abordagem de temas multidisciplinares*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.
- 📖 Tavares, C. (2000). Novas competências para ensinar, mais caminhos a percorrer – um percurso. In Roldão, M.C. & Marques, R., *Inovação, currículo e formação* (pp. 27-30). Porto: Porto Editora, Lda.
- 📖 Trindade, R., Cosme, A. & Baldaia, A. (2001). *Pensar o ensino básico*. Lisboa: Profedições.
- 📖 Varii (1984). A interdisciplinaridade, *Revista da Faculdade de Letras de Lisboa*, 2, 5, 153-169.

Legislação e programas do Ensino Básico

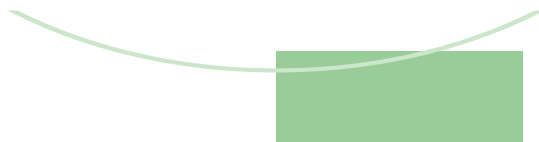
- 📖 Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa, Ed. Do autor.
- 📖 Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa, Ed. do autor.
- 📖 Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico. Decreto-lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro*. Lisboa, Ed. do autor.

Anexos

Anexo I



Primeiro contacto formal com a escola



Ex.^{mo} Senhor Presidente do Conselho Pedagógico
da Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro:

Olga Cristina Bastos Santos professora de Ciências Físico-Químicas estando no presente ano lectivo a elaborar a dissertação de mestrado em Ensino de Física e Química no âmbito do tema “Terra no espaço” vem por este meio solicitar a Vossa Excelência a permissão para trabalhar com os alunos da turma do 7º A e com os respectivos professores da Área Curricular Ciências Físicas e Naturais.

Este mestrado é ministrado pela Universidade de Aveiro e a dissertação orientada pela Doutora Nilza Costa.

Agradecendo desde já a sua atenção.

Com os devidos cumprimentos

Aveiro, 7 de Março de 2006

A mestranda

Anexo II



Actas das reuniões com os professores



Acta da reunião de dia 23 de Fevereiro de 2006, realizada na Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro, pelas 17:00h.

A reunião iniciou-se com a presença da investigadora, do coordenador do departamento de Ciências Experimentais e professor de Ciências Naturais e da professora de Ciências Físico – Químicas.

Em primeiro lugar, foi feita uma exposição daquilo que se pretende desenvolver com este projecto pela investigadora. Basicamente é desenvolver o trabalho colaborativo entre professores de Ciências Físicas e Naturais. Mais em concreto no tema “Terra no espaço”, uma vez que este havia sido sugerido pelos professores presentes na reunião, aquando dos primeiros contactos informais com os mesmos. Este processo implicaria a planificação das aulas, aplicação das estratégias e avaliação das mesmas.

O professor de CN questionou a investigadora se esta já tinha alguma proposta concreta em mente. Desta forma a investigadora apresentou alguns documentos, nomeadamente mapas de conceitos, que passou a explicar de forma mais sucinta. A investigadora alegou que não tinha nada mais elaborado por acreditar que os professores colaboradores também têm uma palavra a dizer e por isso achou que não era conveniente progredir no trabalho. Após esta breve exposição o professor de CN alertou a investigadora para o facto de ter sido decidido pelos professores responsáveis pela disciplina que o tema em causa só seria abordado na disciplina de Ciências da Natureza no último período. Para além disso argumentou que devido à dificuldade existente por parte dos alunos na compreensão de determinados conteúdos programáticos na disciplina de CN estes exigem um grande número de horas lectivas e, por isso, o tema em questão poderia mesmo não ser abordado ou se o fosse apenas o seria de uma forma muito superficial. Alertando assim para o facto de esta condição poder pôr em causa o tipo de trabalho que a investigadora pretende desenvolver.

Após esta informação do professor de CN a investigadora indagou a possibilidade de planificar as aulas de CFQ em conjunto com o professor de CN de tal forma que sempre que fosse pertinente não só falar do que se abordará em CN como conciliar os assuntos de forma a serem abordados de forma complementar nas duas disciplinas e não repetidamente. Neste instante o professor referiu que o tempo para reunir não é muito. Atendendo a esta afirmação a investigadora realçou que o trabalho que ela pretendia

desenvolver tinha como objectivo ir mais além do que a mera cooperação, pretendia-se colaborar interdisciplinarmente pelo que seria importante que fosse dispensada talvez uma hora por semana para fazer o ponto da situação, para fazer uma avaliação do que já foi feito e tentar encontrar formas de alterar as estratégias de forma a melhorar os resultados. Com isto os professores tentaram logo encontrar um horário comum para possível reunião semanal. Além disso os professores “abriram” por completo as portas da sua sala de aula para que a investigadora possa assistir às aulas e até cooperar em eventuais actividades a desenvolver.

A investigadora indicou como exemplo o ponto em comum das duas disciplinas que se refere à vertente Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente em que haveria a possibilidade de desenvolver um trabalho em conjunto no que diz respeito aos materiais desenvolvidos, no campo da astronomia que contribuíram e contribuem para o conhecimento que temos hoje do universo. Com esta sugestão a professora de CFQ referiu a possibilidade de desenvolver uma actividade ligada a este tópico nas aulas de Estudo Acompanhado atendendo ao facto de o professor que lecciona esta disciplina ser o próprio professor de CN. Perante esta sugestão o professor de CN mostrou-se receptivo, reforçando a ideia de que seria uma alternativa.

Atendendo ao desfasamento na leccionação do tema em questão nas diferentes disciplinas, o professor de CN afirmou que talvez fosse possível encontrar uma planificação para que, no último período, houvesse então uma consonância na exploração do tema.

Posto isto a investigadora referiu que teria que repensar aquilo que tinha em mente, que teria que reunir com a orientador da universidade, aproveitando o facto para justificar a sua ausência e comunicando que ela estaria disponível a contactar com os professores caso fosse necessário, comprometendo-se a manter o contacto via Internet pedindo encarecidamente aos professores que sempre que esta solicitasse as suas opiniões estes lhe dessem uma resposta para que esta pudesse avançar com o seu trabalho de preparação das propostas. Perante este pedido os professores mostraram-se disponíveis.

Atendendo ao facto de a professora de CFQ começar a abordar o tema no prazo de duas semanas ficou agendada uma reunião para o próximo dia 7 de Março.

Não havendo mais assuntos para tratar deu-se por encerrada a reunião.

Acta da reunião de dia 28 de Março de 2006, realizada na Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro, pelas 11:00h

Esta reunião contou com a presença da investigadora, do professor de CN e da professora de CFQ.

Nesta reunião discutiram-se as fichas de orientação para os trabalhos de grupo a serem realizados pelos alunos na disciplina de Estudo Acompanhado. A professora de CFQ teve que sair mais cedo da reunião, o que prejudicou o desenvolvimento do trabalho.

Assim a reunião continuou procedendo-se a alguns ajustes nas propostas efectuadas pela investigadora.

O professor de CN sugeriu um outro tema para um trabalho que seria sobre os mais recentes acontecimentos ao nível da descoberta do espaço.

Após a troca de ideias e da realização de alguns ajustes a investigadora comprometeu-se a proceder às alterações.

Atendendo à calendarização do professor de CN ele sugeriu que seria preferível entregar as propostas de trabalho só no 3º período.

A professora de CFQ combinou com a investigadora reunir no dia 3 de Abril pelas 15 horas para decidir algumas actividades a desenvolver pelos alunos na disciplina de Ciências Físico – Químicas.

Não havendo mais assuntos para tratar deu-se por encerrada a reunião.

Acta da reunião de dia 7 de Março de 2006, realizada na Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro, pelas 10:15h.

Esta reunião contou com a presença da investigadora e do professor de CN, atendendo ao facto de a professora de CFQ se encontrar de serviço na escola.

Tal como ficou combinado na última reunião discutimos os documentos que a investigadora elaborou. O professor de CN analisou e comentou os documentos que teriam interesse à sua disciplina e discutimos ideias.

Os documentos em causa baseavam-se na Astronomia. E pretendia-se que os alunos mobilizassem conhecimentos já adquiridos em Ciências Físico – Químicas para elaborar o trabalho de Ciências Naturais.

Após a análise, superficial, do documento que consistia na organização de actividades, quer na disciplina de CFQ, quer na disciplina de CN o professor de CN pediu, insistentemente, à investigadora que efectuasse um conjunto de documentos tendo em conta 6 a 9 grupos de trabalho (se o trabalho for realizado com grupos de 3 ou de 2 elementos, respectivamente). Estes documentos deveriam conter o tema que cada grupo irá desenvolver, os objectivos, os conteúdos a abordar, no fundo uma linha orientadora bem definida para os alunos realizarem o trabalho. Um outro documento que foi pedido à investigadora foi uma grelha com critérios bem definidos de avaliação deste trabalho para que esta fosse fornecido aos alunos aquando da apresentação do trabalho a realizar.

O professor de CN sugeriu que os trabalhos sobre a Astronomia poderiam ser implementada e desenvolvida na disciplina de Estudo Acompanhado, apesar de se tratar de um trabalho do âmbito da disciplina de CN. Referiu, ainda, a possibilidade de encontrar estratégias de trabalho diferentes para diferentes grupos de alunos atendendo ao facto de existir uma heterogeneidade entre os alunos no que diz respeito às dificuldades de cada um. Comentou, ainda, o facto de a disciplina de EA ser leccionada por dois ou, em determinadas ocasiões, por três professores o que poderá viabilizar o desenvolvimento e diferentes estratégias.

A investigadora foi alertada para a necessidade urgente de apresentar um documento escrito ao Conselho Pedagógico pedindo autorização para desenvolver o projecto. Foi-lhe ainda aconselhado que se dirigisse à Directora de Turma, da turma em causa, para que esta

lhe fornecesse dados que lhe permitiriam caracterizar a turma e conhecer de uma forma global o grupo de alunos com que iria a trabalhar.

A investigadora responsabilizou-se pela elaboração dos documentos que lhe haviam sido pedidos alertando para o facto de pretender que estes trabalhos (ou pelo menos alguns deles) fossem posteriormente utilizados na disciplina de CFQ para a leccionação de nova matéria (movimentos e forças, por exemplo).

O professor de CN referiu, ainda, que seria interessante a elaboração de uma síntese dos conteúdos leccionados na disciplina de CFQ para aplicar na disciplina de CN, após a apresentação dos trabalhos de grupo, sobre Astronomia, uma vez que, os trabalhos a realizar por cada grupo é diferente e, assim, a síntese permitirá que todos os alunos possam ter acesso a toda a informação necessária e correcta (o que poderia não acontecer com a apresentação dos colegas).

A investigadora encarregou-se de ir enviando alguns documentos à medida que os fosse efectuando ao professor, agradecendo que este lhe fosse dando “feed-back”. Ao qual este se mostrou disponível. A marcação de um próximo encontro ficou em aberto.

Não havendo mais assuntos para tratar deu-se por encerrada a reunião.

Em seguida, às 11:00h, decorreu a reunião com a presença da investigadora e da professora Calcilda.

Nesta reunião, tal como havia ficado em agenda realizou-se a discussão e melhoramento das apresentações e das fichas de exploração propostas pela investigadora. Deu-se prioridade aos documentos a serem explorados na aula atendendo à escassez de tempo. Contudo, o plano de aula não foi posto de parte. A professora de CFQ, assim como a orientadora da Tese ficaram de fazer um estudo mais atento deste.

Durante a discussão das fichas com a professora, surgiu a questão de uma possível ligação da disciplina de CFQ com a disciplina de Matemática. No seguimento desta ideia, e porque a professora de Matemática se encontrava disponível, solicitamos a sua colaboração fazendo uma breve exposição do que se pretendia com o projecto e passamos a pedir a sua opinião em relação ao assunto em causa, que consistia numa possível ligação das duas disciplinas quando se aborda o tema das distâncias no Universo. De acordo com a informação da professora de Matemática a escrita em notação científica é abordada com maior ênfase no 8.º ano de escolaridade, contudo os alunos têm competências para

desenvolverem problemas com potências de base 10. Desta forma mostrou-se a ficha de exploração à professora de Matemática que concluiu que a forma como a ficha apresentava os conteúdos poderia permitir aos alunos a compreensão daquilo que se pretendia. Atendendo à opinião da professora de Matemática procedeu-se à alteração da referida ficha.

A professora de CFQ colocou o desafio à investigadora de leccionar a primeira aula de introdução ao tema, de forma a que esta pudesse fazer a sua própria apresentação à turma, uma breve exposição do trabalho que está a desenvolver, assim como, ter um primeiro contacto com os alunos. Atendendo a uma certa persistência nesta sugestão a investigadora acabou por aceder ao desafio.

Como se vai proceder à apresentação de um vídeo (através do computador) a investigadora questionou a professora de CFQ quanto à possibilidade de utilizar um “data-show” ao qual esta respondeu que dada a pequena antecedência do pedido seria difícil conseguir a requisição do mesmo. Contudo, como se trata de uma aula com desdobramento da turma e só estarão 9 alunos em cada turno, talvez seja possível que os alunos visualizem o vídeo directamente através do monitor do computador. Atendendo a este facto a investigadora referiu que tentaria contactar com a orientadora da Universidade para requisitar um.

Procedeu-se à escrita conjunta do sumário da aula em causa.

A professora de CFQ referiu o facto de cada aluno ter direito a um número muito limitado de fotocópias, pelo que a investigadora assegurou a cedência dessas mesmas fotocópias quando fosse necessário.

A professora de CFQ alertou o facto de ser necessário e urgente a elaboração de um documento para apresentar ao presidente do Conselho Pedagógico, por dois motivos: a investigadora está prestes a entrar em contacto com a turma e pelo facto de haver uma reunião do Conselho Pedagógico no dia 8 de Março de 2006. A investigadora concordou e procedeu-se à redacção do documento.

Ficou combinado um encontro entre a investigadora e a professora de CFQ no dia seguinte (8 de Março) às 10:00h na escola para se proceder à entrega do referido documento ao presidente do Conselho Pedagógico. Atendendo a que a primeira aula que a investigadora iria leccionar realizar-se-ia dia nove de Março pelas dez horas.

Não havendo mais assuntos para tratar deu-se por encerrada a reunião.

Acta da reunião de dia 3 de Abril de 2006, realizada na Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro, pelas 15:00h

Esta reunião contou com a presença da investigadora e da professora de CFQ.

A reunião teve início com a comunicação da investigadora à professora de CFQ do contacto feito ao divulgador de Astronomia José Augusto Matos. Deste contacto resultou a disponibilidade do divulgador se deslocar à Escola. Após esta informação a professora de CFQ referiu já conhecer o tema de uma das apresentações deste divulgador e que se encontra contextualizado com o tema do projecto. O assunto ficou suspenso.

De seguida passou-se ao assunto para o qual se destinou a reunião: actividades práticas a desenvolver pelos alunos na disciplina de Ciências Físico – Químicas e, possivelmente, na disciplina de Área de Projecto. Desta feita a investigadora propôs a elaboração de um modelo do Sistema Solar. Havendo duas possibilidades para a elaboração desta actividade: um trabalho por cada grupo, ou cada aluno efectuava um elemento constituinte do Sistema Solar e depois aplicar-se-ia cada elemento num projecto comum de turma. Posto isto a professora de CFQ deu a ideia de se criar alguma competição, que serviria de estímulo, uma vez que havia dois turnos. Cada turno seria um grupo e haveria um prémio para o melhor trabalho apresentado (haverá a possibilidade de contactar a uma editora para obter livros gratuitamente que seriam os prémios). Chegou-se à conclusão que a melhor opção seria a segunda pois seria mais estimulante para os alunos, o que provavelmente aumentará o seu desempenho. Enquanto se dialogava sobre o tipo de trabalho que podia ser desenvolvido mais concretamente (maquetas, materiais a utilizar, etc...) houve a sugestão da professora de CFQ de falar com a professora de Educação Visual sobre este assunto. Como a professora chegou logo a seguir e estava disponível, juntou-se à reunião e discutiram-se as opções. A professora mostrou-se desde logo disponível a colaborar. Quando apresentamos o que se pretendia ela sugeriu que se trabalhasse com pasta de papel e guache, no caso de se pretender esferas maciças (que representariam os planetas) pois é uma técnica relativamente económica, fácil e rápida a fazer. Deu ainda outra sugestão que consiste em trabalhar com papel, utilizando técnicas de dobragem e colagens de forma a construir volumes esféricos. Entretanto surgiu a questão da exposição das maquetas. A investigadora apresentou a proposta de numa maqueta suspensa, a professora de CFQ sugeriu que fosse numa placa. Ao ouvir as possibilidades a

professora de Educação Visual alertou para a necessidade de ter cuidado com as escalas. A investigadora referiu que já havia pensado nessa questão e que julgava que seria mais fácil trabalhar com duas escalas diferentes: uma para a dimensão dos planetas e outra para a distância ao Sol dos planetas. A professora de Educação Visual (EV) não concordou com a ideia pois este assunto habitualmente gera alguma confusão aos alunos, pelo que seria importante ter o maior rigor possível a este nível. No que diz respeito ao trabalho com escalas a professora de EV disse, ainda, que poderia alterar a sequência dos conteúdos programáticos e leccionar o conceito de escala agora (conteúdos que só seriam leccionados no 8.º ano de escolaridade) para aplicar no desenvolver deste trabalho. Quanto a este assunto a investigadora comprometeu-se a estudar as escalas e depois apresentar a proposta.

Para além deste projecto a investigadora pediu a colaboração da professora de EV para ajudar os alunos em eventuais cartazes que estes pretendam fazer para a apresentação oral do trabalho a desenvolver na disciplina de CN. A professora mostrou-se disponível para isso até porque um dos conteúdos da disciplina de EV é a técnica de elaboração de cartazes.

A professora de EV ainda sugeriu a possibilidade de os alunos fazerem algo mais estimulante como, por exemplo, um jogo para o qual se utilizassem os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de CFQ e CN, no que diz respeito ao tema Terra no Espaço e as técnicas que irão desenvolver em EV. Uma vez que, o tempo necessário a disponibilizar para a elaboração de questões e repostas de escolha múltipla é consideravelmente elevado, a professora de CFQ sugeriu a disciplina de Área de Projecto para a concretização desta actividade. Como a professora de AP se encontrava na sala da reunião e tinha alguma disponibilidade foi de imediato posta a par do projecto e da colaboração que pretendíamos dela. Esta mostrou-se desde logo prestável a colaborar.

Entretanto junta-se a nós o professor de CN que tinha alguma disponibilidade e, nesse instante, a investigadora mostrou o que estava a discutir com a professora de CFQ (o documento em ppt a apresentar nas próximas duas aulas de CFQ) e este referiu que tinha uma página na Internet sobre o assunto e pediu se a investigadora lho fornecia para que este lhe desse uma vista de olhos. Assim, a investigadora cedeu-lhe, em formato informático, o ppt em causa e os enunciados dos trabalhos de grupo para a disciplina de CN, já actualizados, após a última reunião com o professor de CN. Em relação aos últimos

documentos a investigadora pediu ao professor de CN que analisasse todos os trabalhos para a possível correcção de algo. A investigadora e o professor de CN discutiram o tempo necessário para a apresentação dos trabalhos concluindo-se que seria necessário muito tempo das aulas de CN. Como a investigadora sabia de antemão que há algumas aulas disponíveis na disciplina de CFQ colocou-se a hipótese de apresentar aí alguns trabalhos.

Quando a professora CFQ e a investigadora falaram ao professor de CN sobre as maquetas ele pôs a hipótese de se fazer uma pintura do sistema solar em alguma parede da escola mais em concreto na parede do pavilhão. No caso de não ser possível pintar então no chão do pátio, ...

A reunião seguiu com a contagem de aulas de CFQ disponíveis e a calendarização do 3º período.

Conteúdos programáticos	N.º de aulas (45 min)
O que existe no Universo	2
Características do Sistema Solar	1
Sucessão dos dias e das noites Fases da lua	1
Eclipses	1
Estações do ano	1
Determinação da velocidade Conceito de trajectória	1
Força gravitacional Peso e massa	1
As marés	1

Tabela 1: Distribuição dos conteúdos programático pelo número de aulas de CFQ

A professora de CFQ e a investigadora voltaram a consultar os materiais já desenvolvidos para as três primeiras aulas (duas apresentações em *power point* e uma ficha de trabalho). No âmbito do tópico das fases da lua ficou decidido que, na primeira aula do terceiro período de CFQ, seria proposto aos alunos que efectuassem o registo diário da

forma que a lua apresenta, para posteriormente os alunos classificarem as fases da lua que esta apresentou ao longo dos registos. Para esta actividade a investigadora comprometeu-se a elaborar uma ficha de trabalho. Uma outra actividade que ficou agendada seria a elaboração, por parte dos alunos, de um planisfério.

A investigadora comprometeu-se, ainda, a averiguar a existência de algum material didáctico que permitisse a ilustração de alguns dos fenómenos que irão ser estudados, nomeadamente as fases da lua, a sucessão dos dias e das noites, as estações do ano, as marés, ...

Quando abordado o tópico da determinação da velocidade a investigadora questionou a professora de CFQ se seria possível a realização de uma actividade prática na disciplina de Educação Física (EF). Desta forma a professora de CFQ comprometeu-se a falar com a professora de EF sobre o assunto e depois daria alguma resposta.

No final da reunião foi elaborada uma lista das actividades a propor no Conselho de Turma e os pedidos de colaboração a efectuar, nomeadamente:

Actividades:

- ✓ Pintura do Sistema Solar;
- ✓ Jogo do conhecimento;
- ✓ Elaboração de cartazes de divulgação;
- ✓ Actividade de determinação da velocidade.

Pedir colaboração:


- ✓ Professora de EV (formalmente) para a pintura do modelo do Sistema Solar, elaboração de cartazes e técnicas de comunicação a desenvolver no jogo;
- ✓ Professora de AP (formalmente) para conceder aulas e colaborar na concepção do jogo;
- ✓ Professora de Português para colaborar, se possível, na formulação de questões e respostas para o jogo (pelo menos fornecer as regras, se existirem);
- ✓ Professora de EF para a actividade da determinação da velocidade.

A professora de CFQ responsabilizou-se por saber as respostas a obter na reunião de Conselho de Turma e a marcar um encontro com cada um dos responsáveis em causa logo no início do período.

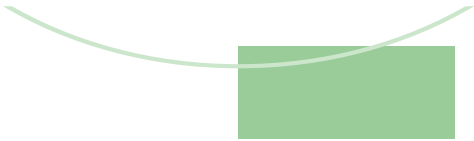
Atendendo ao elevado número de actividades e à escassez de tempo a professora de CFQ sugeriu que a ida do divulgador José Augusto Matos fosse cancelada. Poderia ser, no entanto, visionado um filme sobre exploração espacial de forma a ilustrar um pouco mais sobre o tema.

Não havendo mais assuntos para tratar deu-se por encerrada a reunião.

Anexo III



*Propostas de planos de aula de
CFQ*



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano de aula n.º 1

Objectos de ensino	Competências/ Objectivos	Dinâmica da aula	Material a utilizar	Gestão do tempo
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Origem do Universo; ➤ Constituição do Universo (galáxias, sistemas planetários,...) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender como se formou e como é constituído o Universo; ➤ Identificar os diversos elementos que constituem o Universo (galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, buraco negro, constelação, espaço “vazio”, quasar,...). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introdução ao tema e breve explicação do projecto a ser feita pela investigadora/professor a. ➤ Escrever o sumário; ➤ Estabelecer um breve diálogo com os alunos no sentido de procurar identificar as ideias dos alunos sobre o tema a estudar (origem do Universo). Anotar no quadro algumas destas ideias. ➤ Projectação de um filme que introduz a origem e a formação do Universo, particularizando o caso da via Láctea; ➤ Entregar aos alunos uma ficha de trabalho (Ficha nº 1), referente ao filme que será projectado, antes da sua projecção, que pode ser preenchida pelos alunos após a projecção; ➤ Correção da referida ficha; ➤ Distribuição do <i>snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computador; ➤ Projector de dados; ➤ Colunas de som; ➤ Vídeo sobre origem do Universo (ppt: apresentação do sistema solar); ➤ Ficha de trabalho n.º 1: “vamos aprender um pouco mais sobre o Universo”; ➤ <i>Snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 45 minutos

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano de aula n.º 2 e 3

Objectos de ensino	Competências/ Objectivos	Dinâmica da aula	Material a utilizar	Gestão do tempo
✦ Unidades astronómicas	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Reconhecer que existem várias unidades relativas às medidas astronómicas; ✦ Identificar as seguintes unidades como unidades astronómicas: ano-luz (a.l.), unidade astronómica (UA) e parsec (pc); ✦ Escrever números em notação científica; ✦ Compreender o conceito de ano-luz: espaço percorrido pela luz num ano; ✦ Inferir sobre o significado de dia-luz; ✦ Transformar uma medida em UA em km e vice-versa; ✦ Mobilizar conteúdos já adquiridos na resolução de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escrever o sumário; ✦ Entregar e discutir uma ficha de exploração (ficha de exploração n.º1: “Distância no Universo”); ✦ Distribuir e resolver uma ficha de trabalho (ficha de trabalho n.º2 “Distâncias no Universo”); ✦ Distribuir o <i>snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Ficha de exploração n.º1: “Distância no Universo”; ✦ Ficha de trabalho n.º2: “Distâncias no Universo”; ✦ <i>Snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 90 minutos

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º4, 5, 6 e 7

Objectos de ensino	Competências/ Objectivos	Dinâmica de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Origem do Universo; ✦ Constituição do Universo (galáxias, sistemas planetários,...). 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Conhecer como se formou e como é constituído o Universo; ✦ Identificar os diversos elementos que constituem o Universo (galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, buraco negro, constelação, espaço “vazio”, quasar,...); ✦ Conhecer alguns corpos celestes, como: galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, buraco negro, quasar, asteróide, meteoróide, cometa; ✦ Compreender que existem diferentes classificações possíveis para os planetas: uma relativamente ao tipo de movimento que apresentam e outra relativamente às características que apresentam; ✦ Diferenciar um planeta principal de um secundário; ✦ Distinguir um planeta rochoso de um gasoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escrever o sumário; ✦ Estabelecer um breve diálogo com os alunos de forma a recapitular o que já aprenderam da matéria: Como se formou o Universo e o que nele existe; a forma como se realizam as medições astronómicas - indirectamente e as diferentes unidades de medida (UA, ano-luz e o parsec) ✦ Projectação de um documento em power-point que apresenta os diversos corpos celestes que constituem o Universo; ✦ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões colocadas na primeira aula; ✦ À medida que se vai apresentando e discutindo a apresentação deve ser pedido que os alunos registem algumas informas expostas; ✦ Distribuição de uma ficha de trabalho n.º3 a ser realizada pelos alunos; ✦ Correção da ficha referida anteriormente; ✦ Distribuir o <i>snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Computador; ✦ Projector de dados; ✦ Ficha de trabalho n.º 3: “O que constitui o Universo” ✦ <i>Snapshot</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 90 minutos

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º 8, 9 e 10

Objectos de ensino	Competências/ Objectivos	Dinâmicas de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<p>✦ Sistema Solar – características dos diferentes astros que constituem este sistema.</p>	<p>✦ Observar e registar o fenómeno observado;</p> <p>✦ Identificar os diversos elementos que constituem o Sistema Solar (Sol, Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, ...);</p> <p>✦ Conhecer algumas características (físicas e químicas) que nos permitem caracterizar os planetas;</p> <p>✦ Compreender que existem diferenças entre os diferentes planetas, assim como alguns aspectos em comum;</p> <p>✦ Preencher correctamente uma tabela de dados;</p> <p>✦ Analisar e interpretar uma tabela;</p> <p>✦ Relacionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ a distância de um planeta ao Sol com a sua temperatura à superfície; ✦ a distância de um planeta ao Sol com o período de translação; ✦ a velocidade de rotação com o 	<p>✦ Escrever o sumário;</p> <p>✦ Estabelecer um breve diálogo com os alunos de forma a recapitular a matéria leccionada;</p> <p>✦ Distribuição de uma ficha (ficha de exploração n.º3) na qual os alunos deverão preencher diariamente a observação feita à Lua (devem registar a data e a forma apresentada pela Lua) – ficha a ser utilizada numa aula posterior;</p> <p>✦ Distribuição de uma ficha de exploração contendo uma tabela em branco (ficha de exploração n.º2);</p> <p>✦ projecção de um documento em power-point cujo conteúdo são as características do sistema solar;</p> <p>✦ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões, colocadas nas fichas preenchidas em todas as aulas, pelos alunos;</p> <p>✦ À medida que se vai apresentando e discutindo a apresentação os alunos devem preencher a tabela distribuída inicialmente;</p> <p>✦ Distribuição de uma ficha de trabalho (ficha de trabalho n.º4) a ser</p>	<p>✦ Computador;</p> <p>✦ Projector de dados;</p> <p>✦ Fichas de exploração n.º 2 “Características dos planetas do Sistema Solar” e n.º 3: “As fases da Lua”;</p> <p>✦ Ficha de trabalho n.º4 “Características dos planetas do Sistema Solar”</p> <p>✦ <i>Snapshop</i>.</p>	<p>✦ 90 minutos</p>

	<p>período de rotação;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Compreender que a classificação dos planetas em rochosos ou gasosos se deve à constituição química apresentada pelos planetas; ✦ Reconhecer que nem todos os planetas principais possuem satélites ou planetas secundários; ✦ Compreender e explicar o fenómeno de efeito estufa; ✦ Relacionar a temperatura do planeta Vénus com o efeito estufa; ✦ Relacionar o efeito estufa com a existência de dióxido de carbono. 	<p>realizada pelos alunos;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Correção da ficha referida anteriormente; ✦ Distribuir o <i>snapshot</i>. 		
--	--	---	--	--

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º 11, 12, 13 e 14

Objectos de ensino	Competências	Dinâmica de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Sistema Solar – características dos diferentes astros que constituem este sistema; ✦ Constelações de estrelas; ✦ Mapas celestes; ✦ Pontos cardeais. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Preencher correctamente uma tabela de dados; ✦ Analisar e interpretar uma tabela; ✦ Relacionar: <ul style="list-style-type: none"> ✦ a distância de um planeta ao Sol com a sua temperatura à superfície; ✦ a distância de um planeta ao Sol com o período de translação; ✦ a velocidade de rotação com o período de rotação; ✦ Compreender que a classificação dos planetas em rochosos ou gasosos se deve à constituição química apresentada pelos planetas; ✦ Reconhecer que nem todos os planetas principais possuem satélites ou planetas secundários; ✦ Compreender e explicar o fenómeno de efeito estufa; ✦ Relacionar a temperatura do planeta Vénus com o efeito estufa; ✦ Relacionar o efeito estufa com a existência de dióxido de carbono; ✦ Reconhecer que desde a antiguidade que existe curiosidade por vários homens da ciência em conhecer o céu; ✦ Compreender o conceito 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escrever o sumário; ✦ Correção da ficha n.º 4 “características dos planetas do sistema solar” ✦ Projectação de um documento em power-point sobre as constelações e a orientação; ✦ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões, colocadas nas fichas preenchidas todas as aulas, pelos alunos; ✦ À medida que se vai apresentando e discutindo a apresentação os alunos devem anotar algumas informações; ✦ Distribuição de uma ficha de trabalho (ficha de trabalho n.º5) a ser realizada pelos alunos ✦ Correção da ficha; ✦ Distribuir o material necessário à elaboração de um mapa celeste; ✦ Distribuir uma grelha de 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Computador; ✦ Projector de dados; ✦ Ficha de trabalho n.º5 “O que são mapas celestes?”; ✦ Fotocópias da base superior e inferior de um mapa celeste; ✦ Folha de acetato; ✦ Ataches; ✦ Dois pedaços de cartolina; ✦ Ficha de avaliação à aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 90 minutos

	<p>de esfera celeste;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Definir e perceber o conceito de constelação; ✦ Compreender que algumas constelações só são visíveis no hemisfério norte, assim como só são visíveis algumas constelações no hemisfério sul; ✦ Perceber que num dado momento as constelações visíveis no céu variam com a localização na Terra; ✦ Definir o conceito de movimento aparente do Sol; ✦ Compreender que através do movimento aparente do Sol é possível orientar-mo-nos durante o dia; ✦ Identificar a estrela polar no céu; ✦ Localizar o norte pela localização da estrela polar e a partir daí localizar os diferentes pontos cardeais; ✦ Compreender que só é válida a orientação pela estrela polar no hemisfério norte; ✦ Reconhecer que as estrelas apresentam movimento, ainda que aparente. 	avaliação à aula		
--	---	------------------	--	--

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano de aula n.º 15 e 16

Objectos de ensino	Competências	Dinâmica de aula	Material a utilizar	Gestão do tempo
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Mapas Celestes; ✦ Constelações de estrelas; ✦ Pontos cardeais. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Desenvolver destreza motora; ✦ Utilizar correctamente um mapa celeste; ✦ Identificar os diferentes pontos cardeais; ✦ Localizar constelações no mapa celeste segundo determinadas orientações; ✦ Compreender que as constelações de estrelas visíveis no céu no hemisfério norte variam consoante os meses, os dias e as horas; ✦ Diferenciar astronomia de astrologia; 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Concluir a elaboração de um mapa celeste (cada aluno realiza o seu); ✦ Realização da actividade da página 10 do manual de actividades; ✦ Distribuição e realização da ficha de trabalho n.º6. ✦ Correção da ficha; ✦ Distribuição de uma grelha de avaliação da aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Ficha de trabalho n.º6 “Utilização do mapa celeste”; ✦ Fotocópias da base superior e inferior de um mapa celeste; ✦ Folha de acetato; ✦ Ataches; ✦ Dois pedaços de cartolina; ✦ Tesoura; ✦ Cola; ✦ Compasso; ✦ Ficha de avaliação à aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 45 minutos

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º 17, 18, 19, 20 e 21

Objectos de ensino	Competências	Dinâmica de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Sucessão dos dias e das noites; ✦ Fases da Lua; ✦ Eclipses: solar e lunar; ✦ Estações do ano. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Compreender que a sucessão dos dias e as noites se deve ao movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo; ✦ Compreender porque parece que a Lua emite luz – reflexão dos raios solares; ✦ Reconhecer que o período de translação e de rotação da Lua são iguais; ✦ Reconhecer e explicar o facto de a Lua ter sempre a mesma face voltada para Terra; ✦ Compreender que a lua não apresenta sempre a mesma forma – fase – devido ao seu movimento de translação em torno da Terra; ✦ Identificar as diferentes fases da Lua; ✦ Definir o conceito de eclipse; ✦ Distinguir eclipse solar de eclipse lunar; ✦ Referir a condição necessária para que ocorra um eclipse – perfeito alinhamento do Sol, Terra e Lua; ✦ Identificar as zonas de sombra e de penumbra; ✦ Associar as zonas de sombra e de penumbra com os fenómenos de eclipse total ou parcial. ✦ Explicar o facto de existirem diferentes 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escrever o sumário; ✦ Distribuição da ficha de exploração n.º4: “As fases da Lua e eclipses”; ✦ Exploração de um modelo físico com o sistema Sol, Terra e Lua para ilustrar os fenómenos em estudo (sucessão dos dias e das noites, fases da lua e eclipses); ✦ Projectção de um documento em power-point sobre o tema em estudo; ✦ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões, colocadas nas fichas preenchidas todas as aulas, pelos alunos; ✦ À medida que se vai apresentando e discutindo os temas os alunos deverão responder a algumas questões levantadas na ficha de exploração distribuída; ✦ Distribuir uma grelha de avaliação à aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Computador; ✦ Projector de dados; ✦ Ficha de exploração n.º4 “As fases da Lua e eclipses”; ✦ Modelo físico com sistema Sol, Terra e Lua; ✦ Ficha de avaliação à aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 90 minutos

	<p>estações ao longo do ano: movimento de translação e a inclinação do eixo de rotação.</p> <p>✦ Compreender que a inclinação do eixo de rotação provoca uma variação do ângulo de incidência dos raios solares sobre a superfície terrestre em diferentes épocas do ano conduzindo às diferentes estações do ano.</p>			
--	--	--	--	--

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º 22

Objectos de ensino	Competências	Dinâmica de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<p>↘ Movimento e repouso</p>	<p>↘ Distinguir o conceito de movimento de repouso;</p> <p>↘ Compreender o conceito de trajectória;</p> <p>↘ Classificar uma trajectória em circular, elíptica e irregular;</p> <p>↘ Definir o conceito de distância;</p> <p>↘ Reconhecer a velocidade média como uma grandeza que resulta da razão entre a distância percorrida e o tempo;</p> <p>↘ Mobilizar conhecimentos para a resolução de problemas.</p>	<p>↘ Escrever o sumário;</p> <p>↘ Distribuição da ficha de exploração n.º5: “Movimento e repouso”;</p> <p>↘ Projectção de um documento em power-point sobre o tema em estudo (“Movimentos e trajectórias”);</p> <p>↘ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões, colocadas nas fichas preenchidas todas as aulas, pelos alunos;</p> <p>↘ À medida que se vai apresentando e discutindo os temas os alunos deverão responder a algumas questões levantadas na ficha de exploração distribuída;</p> <p>↘ Distribuir uma grelha de avaliação à aula.</p>	<p>↘ Computador;</p> <p>↘ Projector de dados;</p> <p>↘ Ficha de exploração n.º5 “Movimento e repouso”;</p> <p>↘ Ficha de avaliação à aula.</p>	<p>↘ 45 minutos</p>

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Proposta de plano da aula n.º 23 e 24

Objectos de ensino	Competências	Dinâmica de aula	Avaliação	Gestão do tempo
<p>✦ Movimentos e forças.</p>	<p>✦ Explicar a medição de uma força; ✦ Representar uma força; ✦ Compreender que o movimento dos planetas em torno do Sol se deve à existência da força gravítica; ✦ Definir o conceito de força gravitacional; ✦ Reconhecer quais os factores que influenciam a força gravitacional: massa dos corpos e a distância entre eles; ✦ Identificar outros fenómenos que se devem à força gravitacional.</p>	<p>✦ Escrever o sumário; ✦ Distribuição da ficha de exploração n.º6: “Movimentos e força”; ✦ Projectção de um documento em power-point sobre o tema em estudo; ✦ Sempre que for pertinente responder a algumas das questões, colocadas nas fichas preenchidas todas as aulas, pelos alunos; ✦ À medida que se vai apresentando e discutindo os temas os alunos deverão responder a algumas questões levantadas na ficha de exploração distribuída; ✦ Distribuir uma grelha de avaliação à aula.</p>	<p>✦ Ficha de exploração n.º6 “Movimento e forças”; ✦ Computador; ✦ Projector de dados; ✦ Ficha de avaliação à aula.</p>	<p>✦ 90 minutos</p>

Anexo IV



Fichas de exploração



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

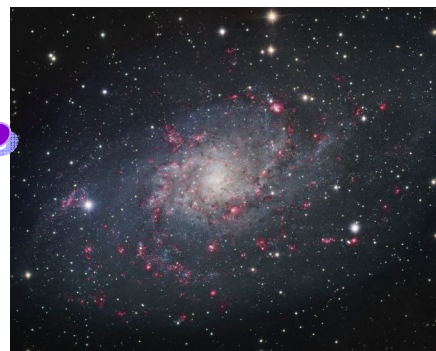
7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

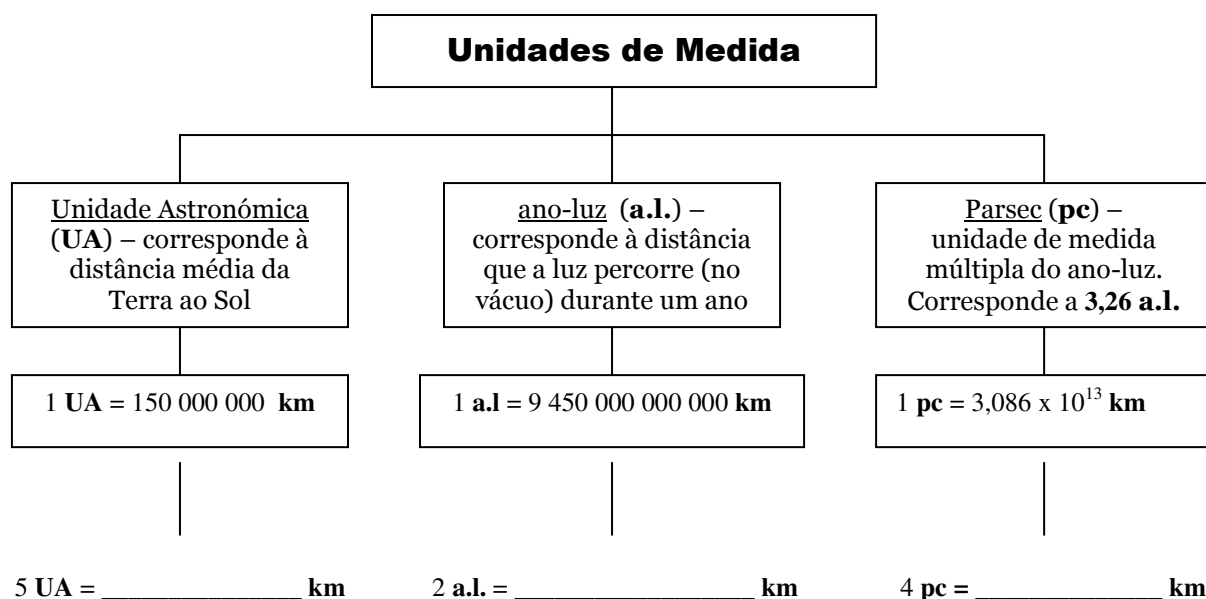
Ficha de Exploração nº 1: “Distância no Universo”

Considera que **1 cm** representa a **distância média da Terra ao Sol (1 UA)**.

*Será que consegues
com esta escala,
“representar” o Universo
numa única página
do teu caderno?*



Em **Astronomia** é difícil fazer desenhos à escala, porque há **astros** muito **grandes** e outros muito **pequenos**. As **distâncias** entre vários corpos celestes são muito grandes, pelo que não podemos utilizar as mesmas **unidades** que usamos para medir distâncias à superfície da Terra. As unidades mais usadas em Astronomia são o ano-luz e a unidade astronómica.



Potências de base 10

Escrever os valores das distâncias entre a Terra e a Lua, a Terra e o Sol, a Terra e uma estrela, etc., é muito trabalhoso, pois os números que temos de escrever são muito grandes (têm muitos zeros). Para evitar isso, recorre-se aos conhecimentos da matemática que estas a estudar neste momento: a **notação científica**, utilizando as **potências de base 10**.

Recorda que...

$10 = 10^1$
 $100 = 10^2$
 $1\ 000 = \underline{\hspace{1cm}}$
 $10\ 000 = 10^4$
 $100\ 000 = \underline{\hspace{1cm}}$
 $1\ 000\ 000 = 10^6$
 etc...

Assim, em **notação científica** o **raio do Sol**, que é de **696 000 km** escreve-se:

$$6,96 \times (100\ 000)\text{ km} = 6,96 \times 10^5\text{ km}$$

Escreve-se só o 1º algarismo do n.º e coloca-se uma vírgula

Escrevem-se depois os restantes algarismos diferentes de zero

Multiplica-se por um n.º iniciado por 1 e com o n.º de zeros adequados

O expoente é o n.º de zeros

Agora faz tu

Escreve em notação científica:

➡ Distância da Terra ao Sol, 150 000 000 km:

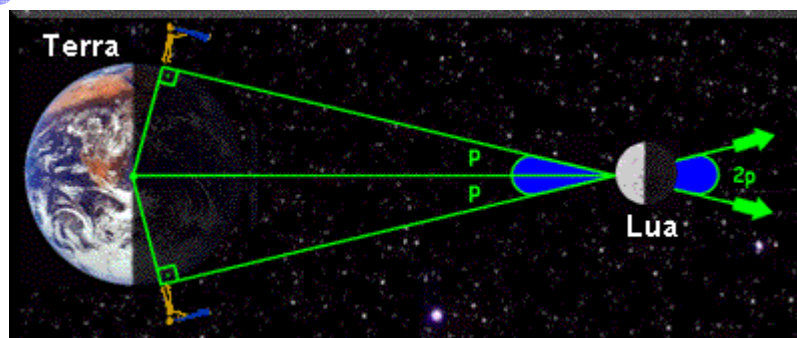
➡ Raio de Terra, 6 400 km:

Sabias que...

O Planeta Marte está 260 mil vezes mais afastado da Terra do que o Porto de Lisboa, ou seja, era preciso fazer 260 mil viagens Porto-Lisboa para percorrer a distância Terra-Marte.

Como medem, então, os astrónomos distâncias no Universo?

Os astrónomos recorrem a **métodos indirectos** para determinar, por exemplo, a **distância** entre a Terra e uma estrela próxima. Um desses métodos é conhecido por **paralaxe** e baseia-se no **fenómeno da paralaxe** (ilustrado na figura).



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Ficha de Exploração nº 2: “**Características dos planetas do Sistema Solar**”

Preenche a tabela atendendo à apresentação que vai ser efectuada ao longo da aula.

Corpo celeste Características	Sol			Terra		Júpiter			
Intervalo de variação da Distância ao Sol					206,7 – 228 milhões de km				
Temperatura máxima à superfície		427° C							
Período de rotação			243 dias						
Período de translação						11 anos e 314 dias			
Diâmetro									
Composição química									
Satélites Naturais				Lua					
Curiosidades									

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
 ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
 7º ANO DE ESCOLARIDADE
 Ciências Físico-Químicas
 Ficha de exploração nº 3: “As fases da Lua”

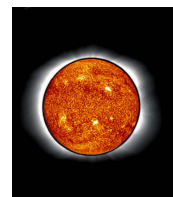
Nome: _____ n.º _____

O desafio que te é colocado é que olhes todos os dias à noite o céu, e observes atentamente a forma que a Lua apresenta e registes essa mesma observação na tabela que se segue. Estas anotações são importantes pois servirão para uma outra tarefa que te vai ser proposta.

Data	Observação	Data	Observação	Data	Observação

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de exploração nº 4: “As fases da Lua e eclipses”

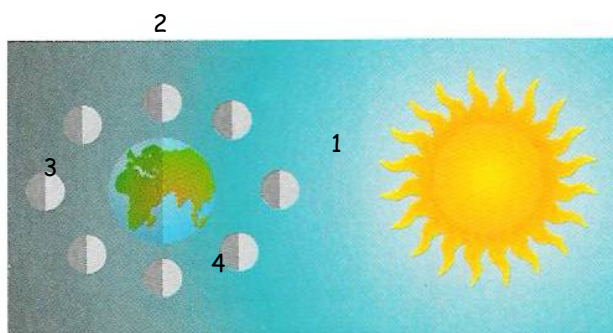


Sucessão dos dias e das noites

A que se deve a existência dos dias e das noites?



Fases da Lua



Vamos pensar...

A. Porque é que a Lua “emite” luz?

B. Porque é que a Lua volta para a Terra sempre a mesma face?

C. A que se devem as diferentes formas que a Lua apresenta quando observada da Terra?

Como são as fases da Lua?

Para cada uma das posições 1, 2, 3 e 4, da Lua relativamente à Terra (ver figura da página 1), desenha em cada quadrado a forma com que a Lua aparece no céu no Hemisfério Norte.



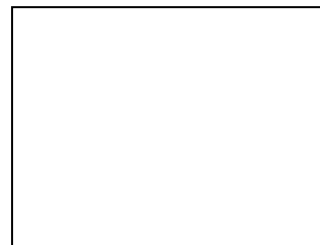
1. _____

2. _____



3. _____

4. _____



Eclipses



Lê atentamente o seguinte texto e responde as questões que são propostas.

Por que existem os eclipses?

Quando ocorre o “desaparecimento” total ou em parte de um astro ou sobre eles se projecta uma sombra, dizemos que ocorre um eclipse. Os eclipses acontecem porque os corpos no espaço estão constantemente a alterar as suas posições. Os astrónomos conseguem prever, com exactidão, os eclipses. Os jornais e outros meios de comunicação noticiam essas previsões. Há eclipses do Sol e da Lua quando estes deixam de se ver no céu. As órbitas da Terra e da Lua não estão situadas no mesmo plano do Sol. No entanto, para que ocorram eclipses é necessário que os três astros, Sol, Terra e Lua, fiquem

perfeitamente alinhados. Esse alinhamento não ocorre sempre e daí a razão dos eclipses serem fenómenos pouco frequentes. O eclipse do Sol ocorre quando a Lua projecta a sua sombra na Terra. Como a dimensão da Lua é inferior à da Terra, a sombra projectada pela Lua não envolve totalmente o nosso planeta. Só uma pequena parte da superfície terrestre não recebe a luz solar durante alguns minutos. Para os habitantes que se encontram na zona de sombra ocorre um eclipse total. Para os habitantes que estão na zona de penumbra, ocorre um eclipse parcial. Num eclipse total do Sol este parece estar a ser engolido, pedaço a pedaço.

Como a luz solar desaparece, o céu escurece e as estrelas tornam-se visíveis. Do Sol fica apenas a ver-se um fino anel de luz correspondente à coroa solar. Os antigos artistas chineses representavam o eclipse solar como um dragão a devorar o Sol. O Sol reaparece alguns minutos depois e volta a ser dia. O dragão chinês era na realidade a Lua, passando entre a Terra e o Sol. Quando o sistema Sol, Terra e Lua se encontra alinhado, e a Terra se encontra entre o Sol e a Lua, ocorrem os eclipses da Lua. Neste caso, a Terra iluminada pelo Sol projecta no Espaço uma zona de sombra e uma zona de penumbra. Pode suceder que a Lua, durante o seu

movimento de translação, atrave-se, simultaneamente, a zona de penumbra e a zona de sombra. Neste caso diz-se que o ocorre o eclipse parcial da Lua. Quando a Lua atravessa a zona de sombra, fica totalmente escurecida, ou seja, não se vê, ocorrendo assim, o eclipse total da Lua. Pode ocorrer, também, o eclipse parcial quando a Lua atravessa a zona de penumbra. Para ver um eclipse total devemos encontrar-nos no sítio certo à hora certa. O mais antigo registo de um eclipse do Sol data de há 5800 anos. Desde o século II que é possível prevê-los, mas os eclipses foram sempre encarados como um terrível presságio.

1. O que é um eclipse e qual a condição necessária para que ocorram?

2. Qual a fase em que a Lua se encontra quando ocorre:

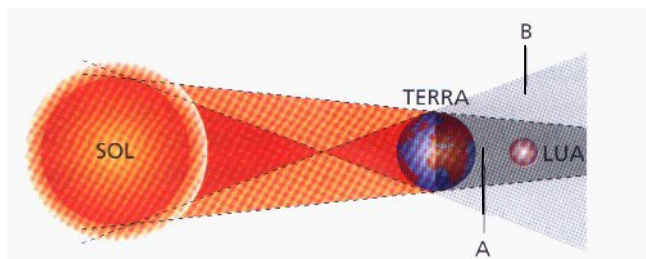
a. um eclipse do Sol - _____

b. um eclipse da Lua - _____

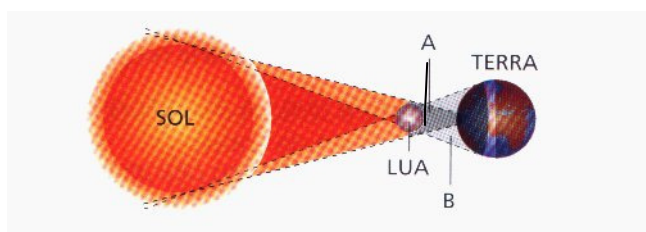


3. Por que motivo não ocorrem todos os meses eclipses?

4. Completa as seguintes figuras indicando o tipo de eclipse que ocorre e a que letra corresponde a cada uma das zonas:



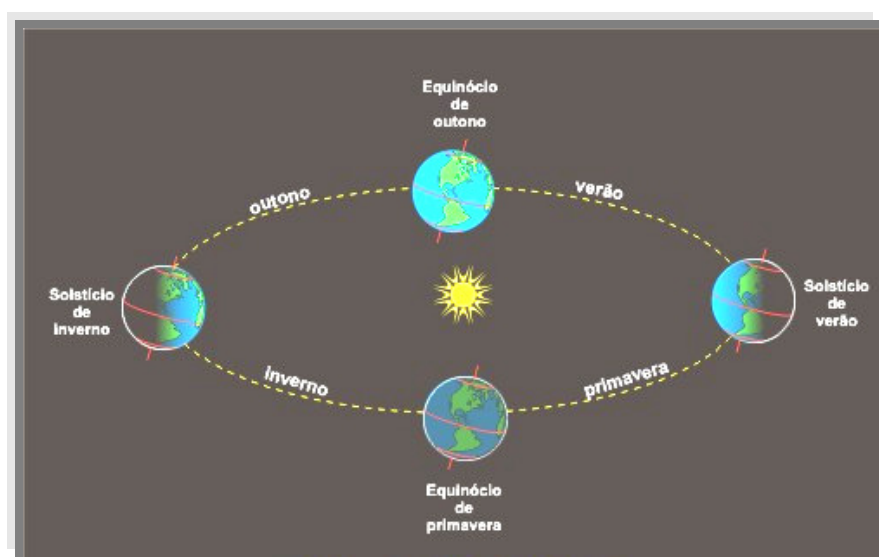
Eclipse _____
 Zona de penumbra _____
 Zona de sombra _____
 Zona de eclipse total _____
 Zona de eclipse parcial _____



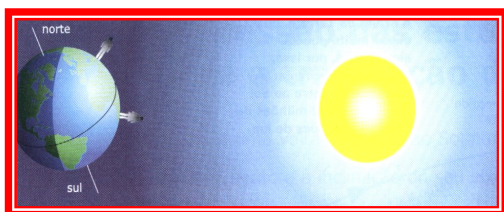
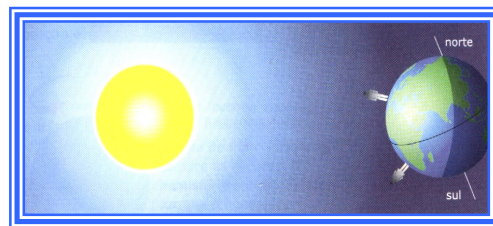
Eclipse _____
 Zona de penumbra _____
 Zona de sombra _____
 Zona de eclipse total _____
 Zona de eclipse parcial _____

Estações do ano

A Terra orbita em torno do Sol em 365,2422 dias. Nesse período a Terra passa por quatro pontos especiais, os dois solstícios e os dois equinócios, que marcam o início das estações do ano.



De Março a Setembro (Primavera e Verão) o _____ encontra-se mais virado para o Sol, fazendo com que o hemisfério Norte seja mais _____ e _____ por este durante mais tempo e os _____ sejam, portanto, _____ do que as noites.



De Setembro a Março (Outono e Inverno) o _____ já se encontra menos exposto ao Sol e, consequentemente, _____ menos _____ e _____ por este durante menos tempo, passando os _____ a ser _____ do que as noites.

No _____ tudo se passa ao contrário: ao nosso Verão corresponde o Inverno e à nossa Primavera corresponde o Outono

As estações do ano dependem:

- _____;
- _____

Vamos pensar...

Como já viste no estudo comparativo dos planetas que constituem o Sistema Solar, há um planeta cujo eixo de rotação se encontra praticamente na horizontal.

A que planeta nos referimos?

_____.

Que estações do ano prevês que ocorram nesse planeta? Justifica.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físico-Químicas

Ficha de exploração nº 5: “Movimento e repouso”



Movimento e Repouso

O que é estar em...

Movimento: _____



Repouso: _____

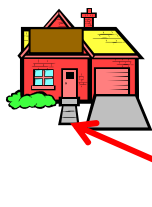
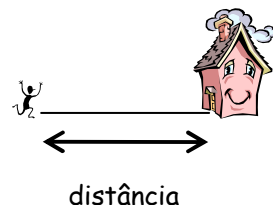


FORMAS

da Trajectória



Distância



Velocidade média

Como calcular a velocidade média?

Expressão



UNIDADES SI



Qual a Velocidade média do Robot Spirit?

Distância do planeta Terra ao planeta Marte: _____

Partida:

25 de Junho de 2003

Chegada:

4 de Janeiro de 2004



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

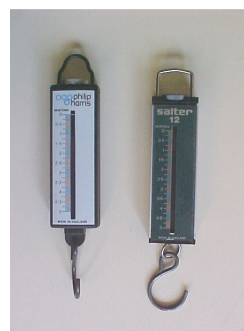
Ciências Físico-Químicas

Ficha de exploração nº 6: “Movimentos e forças”

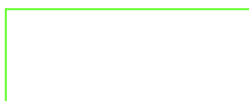
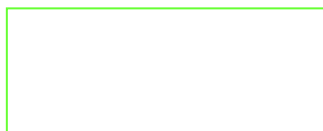
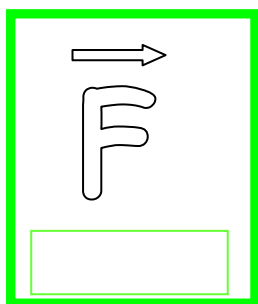


Forças

Como medir uma força?
Dinamómetro

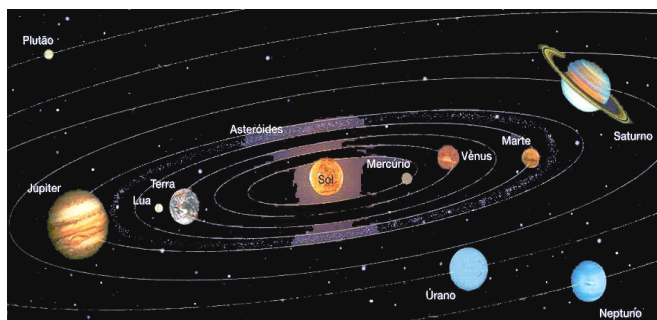


Como representar uma força?



Força Gravitacional

Estas forças são tanto mais intensas quanto:

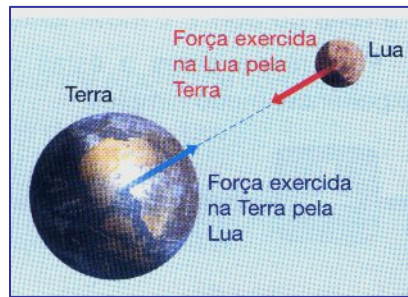


Como é que as forças explicam o movimento dos Planetas do Sistema Solar?



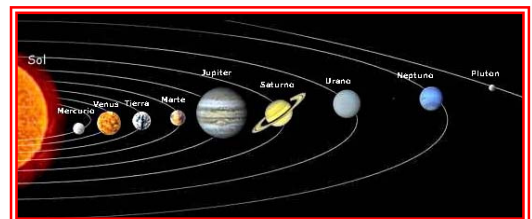
“Lei da Atracção Universal”

Exemplos

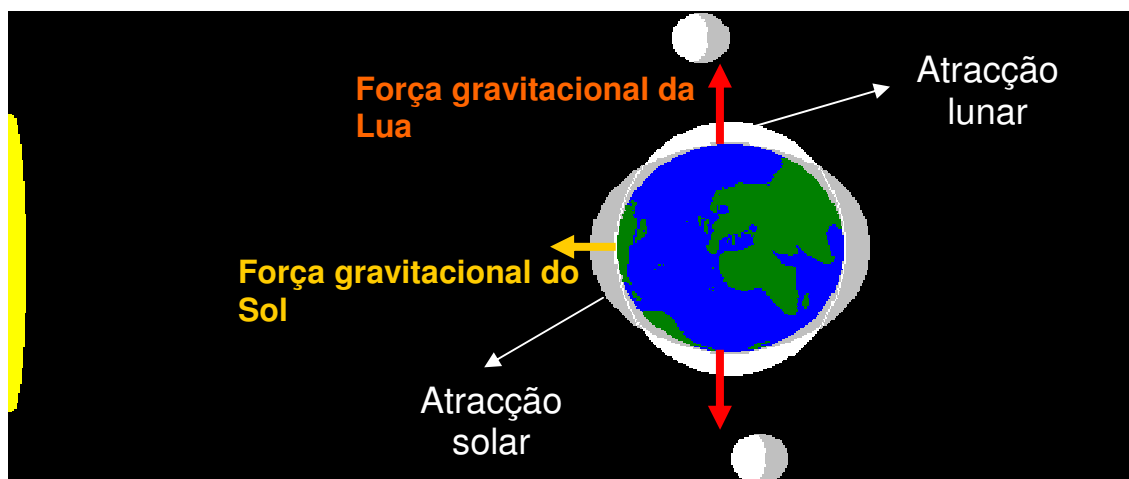


Podemos concluir que...

As forças gravitacionais também existem entre:



A que se deve o fenómeno das marés?



Maré baixa



Pequena amplitude das marés



Maré alta



Grande amplitude das marés



Vamos pensar ...

Relação entre as marés e as fases da Lua

Marés baixas

Marés altas

Fase de: _____

Fase de: _____

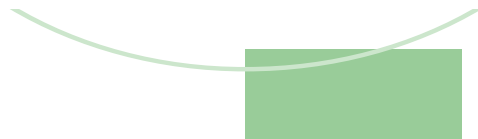
e _____

e _____

Anexo V



Fichas de trabalho



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 1: “**Vamos aprender um pouco mais sobre o Universo**”

Depois do diálogo estabelecido com a tua Professora e os teus Colegas, onde foram avançadas ideias sobre o Universo, vais observar um filme procurando melhorar os teus conhecimentos e aumentar o teu gosto pelo estudo do tema.

Observa atentamente o filme que vai ser apresentado. Depois de observares o filme e em grupo, com os teus Colegas, procura responder às seguintes questões.

Com base no conhecimento actual...

- ... o que conduziu à formação do Universo?

- ... qual o nome atribuído a esse fenómeno?

- ... no Universo formaram-se conjuntos de corpos celestes. Quais os seus nomes?



- ...a forma de um desses conjuntos de corpos celestes é em espiral e começou a condensar, formando uma nebulosa. A que se deveu essa condensação?

- ...no centro da nebulosa começou a formar-se uma estrela densa e quente. Qual o seu nome?

- Preenche os espaços que se seguem para que possas obter um pequeno texto correcto do ponto de vista científico.

No interior da massa solar ocorreram reacções _____ que libertaram substâncias que perderam a sua luminosidade e _____ a matéria que conduziram à formação de planetóides que circulavam em torno do _____ e que se desenvolveram até ao ponto que hoje conhecemos dos _____ que constituem o nosso _____.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 2: “Distâncias no Universo”

Já saberás o fundamental?

- Para medir as distâncias no Universo, os cientistas utilizam _____. Utilizando, por exemplo o método da _____.
- A unidade astronómica, que tem como abreviatura _____, corresponde à distância média entre a _____ e o _____.
- Cada a.l., que é a abreviatura de _____, corresponde à distância percorrida pela luz durante _____.
- O dia-luz será a _____ percorrida pela luz durante _____.

Unidades de Medida

- Plutão, o planeta mais distante do Sistema Solar, está à distância média de 39,4 UA do Sol. A que distância média está Plutão do Sol, em quilómetros?
- O Sol, que está a 150 milhões de km da Terra, está a quantos anos-luz do nosso planeta?
- O que significa um planeta estar à distância de 10 anos-luz?

Responde:

O Marco e o André estavam a consultar um “site” na Internet sobre astronomia em que havia um pequeno questionário ao qual poderiam responder para avaliar os seus conhecimentos. Algumas dessas questões tinham como objectivo determinar a distância entre alguns planetas e dos planetas em relação ao Sol. Chegaram à conclusão que o planeta mais longínquo do Sol é Plutão que se situa a uma distância média de 5909,55 milhões de quilómetros deste. Quanto ao planeta Terra constataram que este se encontra à distância média de 150 milhões de quilómetros do Sol.

No entanto, eles pretendiam saber também a distância entre a Terra e Plutão. Contudo após efectuarem os cálculos verificaram que os valores que calcularam (em quilómetros) eram muito grandes e questionaram-se se não haveria uma forma de obterem a mesma informação mas trabalhando com números mais pequenos.

Como ajudarias o Marco e o André em relação a esta questão, atendendo ao que estudaste na disciplina de CFQ?

Quais os valores obtidos para as distâncias que se pretendem calcular?

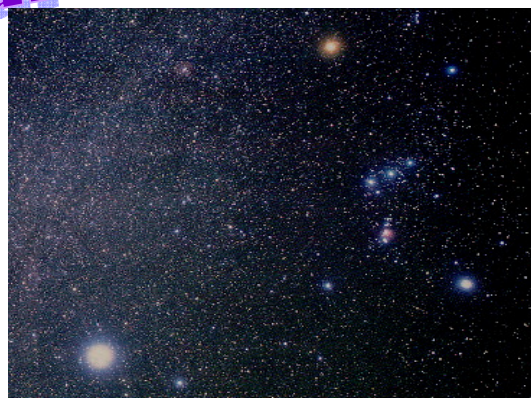
AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 3: “O que constitui o Universo”

Vamos pôr à prova os conhecimentos que adquiriste ao longo destas últimas aulas. Para isso, tenta responder ao que te é pedido.

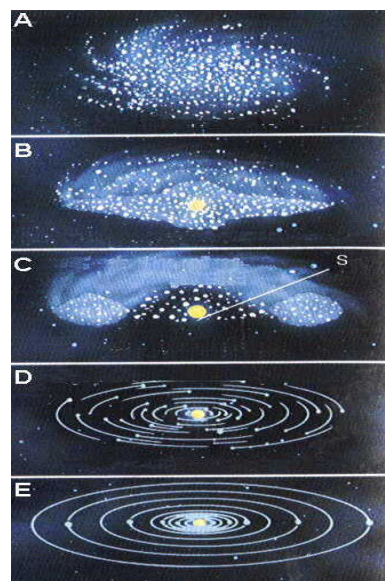
Universo

O que constitui o Universo?



Sistema Solar

Como se Formou o Sistema Solar?



Como já deves ter referido existem diferentes entidades, designadas por corpos celestes, que constituem o Universo. Com base nas afirmações que se seguem preenche o crucigrama:

1. Corpo celeste mais longínquo conhecido. Brilha muito mais que uma estrela.
2. Também é conhecida como uma "maternidade de estrelas".
3. O Universo é constituído por milhares de milhões delas.
4. Nos 10 segundos após a sua explosão, liberta-se mais energia que o Sol em toda a sua existência.
5. Corpo celeste luminoso.
6. Corpos rochosos que giram em torno do Sol numa zona situada entre dois planetas do Sistema Solar.
7. Astro que, atendendo às suas características se tornará, eventualmente, uma anã branca.
8. São constituídos por uma cauda e uma cabeça.

[illegible]

Como já viste os Planetas dividem-se em dois grupos de acordo com o seu movimento:

Planetas Principais

Tipo de Movimento

Planetas Secundários

Tipode Movimento

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 4: “Características do Sistema Solar”

Características do Sistema Solar

Analisa a tabela que completaste ao longo das últimas aulas da disciplina de CFQ e completa as frases de forma a sintetizares alguma informação.

1. À excepção do planeta _____ à medida que _____ a _____ de cada planeta ao _____ a temperatura à superfície _____.
2. Quanto _____ a distância do planeta ao _____ é o _____ de translação.
3. Os planetas que apresentam maior dimensão são _____ e _____, enquanto que o de menor diâmetro é _____.
4. De uma forma geral podemos dizer que os planetas _____ (Mercúrio, _____, _____ e _____) são constituídos por _____ e _____. Enquanto que os planetas gasosos (_____, _____, _____, _____ e _____) são constituídos por _____ e _____.
5. De todos os _____ do Sistema _____ apenas _____ e _____ não têm satélites naturais, também conhecidos por planetas _____, ou seja, planetas que giram _____.
6. Como viste na apresentação Júpiter é o planeta principal mais rápido. Refere o que nos leva a esta afirmação.

7. Pela análise da tabela é possível verificar que Vénus tem uma temperatura à superfície è superior à de Mercúrio apesar de estar mais afastado do Sol. Explica este facto.

8. No Sistema Solar existe um planeta que, ao contrário dos outros apresenta o seu eixo de rotação na horizontal, ou seja, quase paralelo à sua órbita. De que planeta falamos?

9. Um dos planetas do Sistema Solar pensa-se que possa ser um pedaço que escapou da cintura de Asteróides. A que planeta nos referimos?

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 5: “O que são mapas celestes”

O que são mapas celestes?

Desde a Antiguidade que o Homem contempla o céu. Os “pontinhos a cintilar” chamaram, desde sempre, a atenção do Homem. Os povos antigos, uniam as estrelas entre si, por meio de traços imaginários, e “desenhavam” no céu figuras às quais associavam personagens mitológicas, heróis lendários, animais ou objectos e a cada uma delas associavam, também, uma lenda. Surgiu, assim, a necessidade de elaborar mapas de estrelas para o Homem se poder orientar mais facilmente. Os mapas de estrelas representam a configuração do céu num dado dia do ano, em torno da estrela que indica a direcção Norte (caso do hemisfério Norte) e, da estrela que indica a direcção do Sul (caso do hemisfério Sul). Ainda hoje os mapas de estrelas são utilizados pelo Homem porque o ajudam a orientar-se mais facilmente.



Os astrónomos utilizam mapas celestes para identificarem as constelações e as estrelas mais brilhantes. O mapa celeste ajuda, portanto, a identificar quais as constelações visíveis no céu, num determinado momento do ano.

Vamos pensar...

1. O que é um mapa celeste?

2. Qual a função do mapa celeste?

3. Explica porque não são visíveis, ao longo da noite, na mesma posição, as diferentes constelações?

4. Prevê a existência de algumas constelações que sejam visíveis durante todo o ano no hemisfério Norte? Porquê?

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas

Ficha de Trabalho nº 6: “Utilização de um mapa celestes”

Mapas Celestes



Como utilizar o mapa celeste?

- ✚ Marca o dia, o mês e a hora a que estás a observar o Céu.
- ✚ Orienta o teu planisfério de modo que o Norte nele indicado aponte para o Norte geográfico.
- ✚ Observa as constelações que se encontram visíveis nesse momento.
- ✚ Podes sempre verificar as constelações presentes no mapa celeste olhando para o Céu. (**Sugestão:** tens de fazer a observação num local com a menor luminosidade possível)

Consulta o teu mapa e responde às questões

1. Em que mês do ano é visível, a Sul, a constelação de Cão Menor? _____

2. Se estiveres a observar o céu no dia em que realizaste esta actividade, às 24 horas, indica em que direcção deves olhar, de modo a observares as constelações:


- ✚ Ursa Maior: _____
- ✚ Ursa Menor: _____
- ✚ Cassiopeia: _____




3. No mês de Junho, quais as constelações do Zodíaco visíveis no Céu?

4. As constelações do Zodíaco visíveis correspondem ao signo de Junho?

Anexo VI



*Documentos associados aos
trabalhos de CN*



ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Abril 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Desde o início das civilizações que se olha e observa o céu! Dessas observações logo se reparou que as estrelas se moviam ao longo da noite, tendo-se começado a pensar no porquê de tal movimento. Foi assim que nasceu a Astronomia que, como o próprio nome indica, é a ciência que estuda os astros e tudo o que lhes é relativo.

Muitos homens da ciência se têm interessado pela astronomia, fazendo observações e registando o que observavam. Um destes homens foi Aristóteles, grande impulsionador do conhecimento do Universo.

Tarefa:

Dada a importância de Aristóteles para o desenvolvimento da Astronomia, aquilo que se propõe para o vosso trabalho é dar a conhecer aos vossos colegas informações sobre (a) este cientista; (b) a época em que ele viveu e (c) o seu contributo para o que hoje se conhece do Universo. Para os pontos (b) e (c) será, ainda, necessário utilizares alguns conhecimentos que já desenvolveste na disciplina de Ciências Físico-Químicas e, eventualmente, na de História.


☺ Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 🕒 Elaboração de uma nota biográfica de Aristóteles (por exemplo, onde e quando nasceu, quando morreu, como e onde foi criado, quais os seus principais conhecimentos científicos e contributos para a ciência, em particular para a Astronomia, ...)

Podes ainda complementar o teu trabalho pesquisando e elaborando







- 🕒 Um trabalho (deve-lhe ser dado um título) sobre o tipo de sociedade em que Aristóteles viveu (por exemplo, se era uma sociedade que incentivava ou reprimia o conhecimento científico) e sua comparação com a sociedade actual (nomeadamente em termos do

desenvolvimento científico e tecnológico; da visão sobre a ciência – seus benefícios e malefícios)



 E um trabalho (deve-lhe ser dado um título) que deve conter a informação essencial sobre:

- Contributos de Aristóteles para o desenvolvimento da Astronomia;
- Explicação da Teoria em que se baseava Aristóteles para o modelo de organização do Sistema Solar;
- Relacionar o conhecimento preconizado por Aristóteles e o conhecimento actual acerca da organização do Universo e Sistema Solar, estudados em Ciências Físico-Químicas.

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

-  O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
-  Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
-  Ilustrado sempre que possível.
-  O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
-  A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
-  Registar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

-  O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
-  A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.



Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.

Calendarização do Trabalho:

- 1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;
- 2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho
- 3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Alguma bibliografia aconselhada:

-  Kaufman, J., 1978, *Nós e o Universo*, Editorial Verbo, Lisboa;
-  Gomes, J., 2002, *Ciências Naturais – Mundos*, Constância, Porto (Manual adoptado pela escola)

Sites sugeridos:

-  <http://www.rnoa.rcts.pt/informacao;>
-  <http://web.clas.ufl/users/rhatch/o8-oWORLD-SYS.htm>
-  <http://alfa.ist.utl.pt/~l45358/HIF/aristoteles.htm>
-  <http://www.fortunecity.com/tatooine/servalan/272/aristoteles.htm>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/astronomia/geocentrico.htm>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/aristoteles.htm>
-  http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/cosmology_animation.shtml

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Março 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Galileu, Newton e Keppler foram três cientistas que tiveram um papel preponderante no desenvolvimento do conhecimento sobre o Sistema Solar. Tanto que, ainda hoje os argumentos que eles apresentaram na sua época prevalecem como sendo verdadeiros. Isto é, o Sistema Solar tal qual como te foi apresentado na disciplina de CFQ.

Cada um deles teve um contributo específico para este modelo.

Tarefa:

O desafio que te é colocado neste trabalho é que apresentes as contribuições que cada um destes cientistas teve para a construção do actual modelo do Sistema Solar.

☺ Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 🔍 Pesquisar e elaborar uma nota biográfica de cada um dos cientistas (por exemplo, onde e quando nasceu, quando morreu, como e onde foi criado, quais os seus principais conhecimentos científicos e contributos para a ciência, em particular para a Astronomia, ...)
- 🔍 Apresentar qual o contributo de cada um dos cientistas referidos para a construção do actual modelo do Sistema Solar. Refere ainda em que factos basearam as suas teorias ou que instrumento os conduziu a esse conhecimento (dependendo de cada caso).

Podes ainda complementar o teu trabalho, para isso deves:

- 🔍 Reflectir e elaborar um pequeno texto (deve-lhe ser atribuído um título) onde sejam abordados os seguintes assuntos:

- a importância que cada vez mais é dado ao trabalho em equipa, no que diz respeito à investigação científica (se estiveres atento à comunicação apercebeste que cada vez mais uma equipa de trabalho é constituída por indivíduos especializados em diferentes áreas);
- o facto de cada vez mais se acreditar que o conhecimento é algo em constante transformação, que nada do que se conhece tem um carácter absoluto e definitivo.

Para ajudar neste último ponto da tarefa aqui tens algumas questões para pensar...

- ✓ Será que estes cientistas conseguiriam um avanço tão significativo sem o trabalho desenvolvido por cientistas anteriores a eles?
- ✓ Será que se não houvesse a divulgação do conhecimento científico seria possível a evolução das teorias até ao ponto que as conhecemos?
- ✓ Será que hoje tudo se conhece de forma absoluta? Achas que estes cientistas sonhariam que seria possível que o Homem fosse até à Lua?

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

- ✎ O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
- ✎ Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
- ✎ Ilustrado sempre que possível.
- ✎ O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
- ✎ A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
- ✎ Registar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

- 👉 O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
- 👉 A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.

Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.

Calendarização do Trabalho:

- 1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;
- 2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho
- 3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Alguma bibliografia aconselhada:

- 📖 Kaufman, J., 1978, *Nós e o Universo*, Editorial Verbo, Lisboa;
- 📖 Miotto, E., 1993, *O Universo origem e evolução*, Edição Replicação, Lisboa;
- 📖 Gigli, A., 1981, *O que contam as estrelas*, Coleção para fazer aprender, Editorial Caminho, Lisboa;
- 📖 Guedes, F. e Lanhas, F., 1966, *O mundo em que vivemos – o Universo e a Terra*, Editorial Verbo, Viena;
- 📖 1976, *Nova enciclopédia verbo juvenil*, 1.º volume, Editorial Verbo, Venda Nova;
- 📖 Leite, J., 1982, *A física*, Livraria Civilização editora, Porto

Sites sugeridos:

-  <http://www.rnoa.rcts.pt/informacao/historia;>
-  <http://web.clas.ufl.edu/users/rhatch/o8-oWORLD-SYS.htm>
-  <http://alfa.ist.utl.pt/~l45358/HIF/hif.htm>
-  <http://www.fortunecity.com/tatooine/servalan/272/galileu.htm>
-  <http://sapp.telepac.pt/tranquillitatis>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/newton.htm>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/kepler.htm>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/galileu.htm>
-  http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/cosmology_animation.shtml

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Abril 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Nas últimas décadas, a exploração do Espaço fez-se de forma acelerada, com recurso a tecnologias cada vez mais complexas. Apesar de nem sempre a comunicação social atribuir a devida importância aos acontecimentos que vão marcando a actualidade, no que diz respeito à exploração espacial, há muitos acontecimentos que decorrem sem que a comunidade em geral tome conhecimento disso.


Tarefa:

O que é proposto é que pesquises sobre os acontecimentos mais marcantes no domínio da Astronomia durante o século XXI e dos projectos que estão a ser programados.







☺ Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 🔍 Pesquisar sobre os acontecimentos mais marcantes no domínio da Astronomia ocorridos ao longo do século XXI;
- 🔍 Elaborar um texto (deve-lhe ser atribuído um título) expondo os resultados da pesquisa efectuada. Deves caracterizar o acontecimento e quais os seus objectivos (Sugestão: apresentação dos acontecimentos por ordem cronológica)
- 🔍 Pesquisar sobre os projectos no domínio da Astronomia que estão a ser programados até 2010;
- 🔍 Elaborar um texto (deve-lhe ser atribuído um título) expondo os resultados da pesquisa anterior. Deves caracterizar os projectos e quais os seus objectivos (Sugestão: apresentação dos acontecimentos por ordem cronológica)



Podes ainda complementar o teu trabalho pesquisando e elaborando

-  Elabora um texto (deve-lhe ser atribuído um título) onde se discuta a relação entre a ciência e a tecnologia.

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

-  O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
-  Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
-  Ilustrado sempre que possível.
-  O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
-  A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
-  Registrar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

-  O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
-  A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.

Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.

Calendarização do Trabalho:

1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;

2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho

3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Alguma bibliografia e sites aconselhados:

 <http://saturn.jpl.nasa.gov/cassini/index.shrnl>;

 <http://spaceflight.nasa.gov/station/benefits/index.html>;

 <http://www.space.com>;

 <http://www.sp-astronomia.pt>;

 <http://www.eso.org>;

 <http://spaceflight.nasa.gov/station/reference/patterns/index.html>

 <http://spaceflight.nasa.gov/station/assembly/index.html>

 <http://www.jsc.nasa.gov/Bios/>;

 <http://www.esa.int>.

 <http://www.oal.ul.pt/oobservatorio/vol9/n4/pagina5.html>

 <http://www.zenite.nu/tema/>

 http://www.ualg.pt/ccviva/astronomia/astronline/arquivo_2005.htm

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Março 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Desde o início das civilizações que se olha e observa o céu! Dessas observações logo se reparou que as estrelas se moviam ao longo da noite, tendo-se começado a pensar no porquê de tal movimento. Foi assim que nasceu a Astronomia que, como o próprio nome indica, é a ciência que estuda os astros e tudo o que lhes é relativo.

Muitos homens da ciência se têm interessado pela astronomia, fazendo observações e registando o que observavam. Um destes homens foi Copérnico, grande impulsionador do conhecimento do Universo.

Tarefa:


Dada a importância de Copérnico para o desenvolvimento da Astronomia, aquilo que se propõe para o vosso trabalho é dar a conhecer aos vossos colegas informações sobre (a) este cientista; (b) a época em que ele viveu e (c) o seu contributo para o que hoje se conhece do Universo. Para os pontos (b) e (c) será, ainda, necessário utilizares alguns conhecimentos que já desenvolveste na disciplina de Ciências Físico-Químicas e, eventualmente, na de História.

☺ Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 🌀 Elaboração de uma nota biográfica de Copérnico (por exemplo, onde e quando nasceu, quando morreu, como e onde foi criado, quais os seus principais conhecimentos científicos e contributos para a ciência, em particular para a Astronomia, ...)







Podes ainda complementar o teu trabalho pesquisando e elaborando

- 🌀 Um trabalho (deve-lhe ser dado um título) sobre o tipo de sociedade em que Copérnico viveu (por exemplo, se era uma sociedade que incentivava ou reprimia o conhecimento científico) e sua comparação com a sociedade actual (nomeadamente em termos do desenvolvimento científico e tecnológico; da visão sobre a ciência – seus benefícios e malefícios)



 E um trabalho (deve-lhe ser dado um título) que deve conter a informação essencial sobre:

- Contributos de Copérnico para o desenvolvimento da Astronomia;
- Explicação da Teoria em que se baseava Copérnico para o modelo de organização do Sistema Solar;
- Relacionar o conhecimento preconizado por Copérnico e o conhecimento actual acerca da organização do Universo e Sistema Solar, estudados em Ciências Físico-Químicas.

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

-  O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
-  Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
-  Ilustrado sempre que possível.
-  O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
-  A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
-  Registrar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

-  O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
-  A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.







Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.

Calendarização do Trabalho:

- 1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;
- 2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho
- 3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Alguma bibliografia aconselhada:

-  Gomes, J., 2002, *Ciências Naturais – Mundos*, Constância, Porto (Manual adoptado pela escola);
-  Gigli, A., 1981, *O que contam as estrelas*, Colecção para fazer aprender, Editorial Caminho, Lisboa;
-  Brito, C., 1978, *Copérnico*, EIXO, Paço de Arcos;
-  Guedes, F. e Lanhas, F., 1966, *O mundo em que vivemos – o Universo e a Terra*, Editorial Verbo, Viena;
-  1976, *Nova enciclopédia verbo juvenil*, 1.º volume, Editorial Verbo, Venda Nova;
-  Kaufman, J., 1978, *Nós e o Universo*, Editorial Verbo, Lisboa;

Sites sugeridos:

-  http://www.rnoa.rcts.pt/informacao/historia/nicolau_copernico.html
-  <http://astro.if.ufrgs.br/cop/index.htm>
-  <http://educaterra.terra.com.br/voltaire/artigos/copernico3.htm#inicio>
-  <http://pt.wikipedia.org/wiki/Heliocentrismo>
-  <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cop%C3%A9rnico>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/copernico.htm>
-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/astronomia/heliocentrico.htm>
-  http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/cosmology_animation.shtml

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Março 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Desde a antiguidade até aos nossos dias muitas teorias e instrumentos têm possibilitado avanços e recuos no desenvolvimento do conhecimento científico.

Apesar de sempre se ter olhado o céu, e muito se ter especulado sobre: o que lá existia, o porquê das estrelas não caírem, entre outras tantas questões, só desde a construção do telescópio de Galileu é que se começou verdadeiramente a explorar o Universo e a conhecer o que o constitui. Desde as galáxias, até aos planetas e outros astros celestes que já conheceste na disciplina de CFQ.

Contudo só durante o século XX é que ocorreu a revolução da exploração espacial.

Tarefa:

Elabora um trabalho em que apresentes os meios tecnológicos que permitiram a revolução espacial, durante o século XX.

😊 Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 🔍 Pesquisar sobre os instrumentos que permitiram a revolução da exploração espacial e seleccionar os que considerem mais relevantes para o actual conhecimento do Sistema Solar.
- 🔍 Redigir uma síntese que contenha:
 - O motivo da construção de cada um desses instrumentos,
 - O seu modo de funcionamento, que informação forneceu que permitiu conhecer melhor o Sistema Solar,
 - Outros aspectos que considerem importantes.
- 🔍 No texto de introdução encontra-se a seguinte afirmação: “só durante o século XX é que ocorreu a revolução espacial”. Reflecte sobre esta questão, discute no teu grupo e explica o porquê da revolução espacial só ter acontecido no século XX.

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

- ✎ O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
- ✎ Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
- ✎ Ilustrado sempre que possível.
- ✎ O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
- ✎ A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
- ✎ Registar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

- ✎ O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
- ✎ A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.


Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.















Calendarização do Trabalho:

- 1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;
- 2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho
- 3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Bibliografia sugerida:

 1976, *Nova enciclopédia verbo juvenil*, 1.º volume, Editorial Verbo, Venda Nova

Sites sugeridos:

-  <http://www.hawastsoc.org/solar/portug/astronsts.htm>
-  <http://www.hawastsoc.org/solar/portug/viking.htm>
-  <http://www.hawastsoc.org/solar/portug/surveyor.htm>
-  <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/chrono.html>
-  <http://www.zarya.info.info/>
-  <http://www.solarviews.com/eng/apopro.htm>
-  <http://www.ksc.nasa.gov/history/history.html>
-  <http://science.ksc.nasa.gov/history/skylab/skylab.html>
-  <http://dossiers.publico.pt/mir/>
-  <http://www.discoveryportuguese.com/iss/intro/proyecto.html>
-  <http://www.stsci.edu/>
-  <http://pds.jpl.nasa.gov/planets/wlecome//hubble.htm>
-  <http://www.exploratorium.edu/origins/hubble/index.html>
-  http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/cosmology_animation.shtml

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

7º ANO DE ESCOLARIDADE

Ciências Físicas e Naturais

Março 2006

Trabalho de pesquisa



Introdução:

Desde o início das civilizações que se olha e observa o céu! Dessas observações logo se reparou que as estrelas se moviam ao longo da noite, tendo-se começado a pensar no porquê de tal movimento. Foi assim que nasceu a Astronomia que, como o próprio nome indica, é a ciência que estuda os astros e tudo o que lhes é relativo.

Muitos homens da ciência se têm interessado pela astronomia, fazendo observações e registando o que observavam. Um destes homens foi Ptolomeu, grande impulsionador do conhecimento do Universo.

Tarefa:

Dada a importância de Ptolomeu para o desenvolvimento da Astronomia, aquilo que se propõe para o vosso trabalho é dar a conhecer aos vossos colegas informações sobre (a) este cientista; (b) a época em que ele viveu e (c) o seu contributo para o que hoje se conhece do Universo. Para os pontos (b) e (c) será, ainda, necessário utilizares alguns conhecimentos que já desenvolveste na disciplina de Ciências Físico-Químicas e, eventualmente, na de História.


☺ Para isso aqui vão algumas sugestões orientadoras do trabalho:

- 📖 Elaboração de uma nota biográfica de Ptolomeu (por exemplo, onde e quando nasceu, quando morreu, como e onde foi criado, quais os seus principais conhecimentos científicos e contributos para a ciência, em particular para a Astronomia, ...)

Podes ainda complementar o teu trabalho pesquisando e elaborando







- 📖 Um trabalho (deve-lhe ser dado um título) sobre o tipo de sociedade em que Ptolomeu viveu (por exemplo, se era uma sociedade que incentivava ou reprimia o conhecimento científico) e sua comparação com a sociedade actual (nomeadamente em termos do

desenvolvimento científico e tecnológico; da visão sobre a ciência – seus benefícios e malefícios)



 E um trabalho (deve-lhe ser dado um título) que deve conter a informação essencial sobre:

- Contributos de Ptolomeu para o desenvolvimento da Astronomia;
- Explicação da Teoria em que se baseava Ptolomeu para o modelo de organização do Sistema Solar;
- Relacionar o conhecimento preconizado por Ptolomeu e o conhecimento actual acerca da organização do Universo e Sistema Solar, estudados em Ciências Físico-Químicas.

Instruções para a forma de apresentar o trabalho escrito:

-  O trabalho deve ser sucinto, limitado a 10 páginas. Deve seguir a organização anteriormente indicada.
-  Deve ser manuscrito, com **letra bem legível**.
-  Ilustrado sempre que possível.
-  O trabalho poderá ser enriquecido por imagens mas não te esqueças que esta sem o devido texto a acompanhá-la não faz sentido. Para além disso não te esqueças de em cada imagem colocar a respectiva legenda.
-  A pesquisa deve ter fontes variadas, nomeadamente livros, jornais, Internet, entre outros.
-  Registar sempre as fontes de onde obténs a informação pois é uma mais valia para certificar o teu trabalho. Por isso, regista sempre a bibliografia dos livros que consultares e os endereços dos “sites” consultados.

Apresentação do trabalho:

-  O trabalho será sempre apresentado oralmente aos colegas.
-  A forma de apresentação depende da criatividade do grupo.





Sugestões para a apresentação do trabalho:

- Cartaz com as principais ideias, este cartaz obedece às regras de elaboração de cartazes aprendida EV.
- Utilizar meios informáticos, exemplo: power point ou outros;
- Utilizar suportes visuais (transparências);
- Exposição com recurso apenas do trabalho escrito.






Calendarização do Trabalho:

- 1ª Etapa (início do 3º período): Discussão com o Professor sobre o trabalho a realizar;
- 2ª Etapa: Elaboração com o Professor da fase final do desenvolvimento do trabalho
- 3ª Etapa: Apresentação escrita e oral do trabalho.

Alguma bibliografia aconselhada:

-  Gomes, J., 2002, *Ciências Naturais – Mundos*, Constância, Porto (Manual adoptado pela escola);
-  Guedes, F. e Lanhas, F., 1966, *O mundo em que vivemos – o Universo e a Terra*, Editorial Verbo, Viena;
-  1976, *Nova enciclopédia verbo juvenil*, 1.º volume, Editorial Verbo, Venda Nova;
-  Gigli, A., 1981, *O que contam as estrelas*, Coleção para fazer aprender, Editorial Caminho, Lisboa.

Sites sugeridos:

-  <http://atelier.uarte.mct.pt/fq/biografia/ptolomeu.htm>
-  http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/cosmology_animation.shtml
-  <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ptolomeu>
-  <http://enciclopedia.tiosam.com/enciclopedia/enciclopedia.asp?title=Ptolomeu>
-  http://www.rnoa.rcts.pt/informacao/historia/claudio_ptolomeu.html

Critérios de correcção do trabalho

☒ Critérios de avaliação do trabalho escrito

- ✓ Capacidade de selecção e síntese da informação;
- ✓ Objectividade
- ✓ Rigor científico do conteúdo do trabalho;
- ✓ Rigor da língua portuguesa;
- ✓ Apresentação escrita do trabalho;
- ✓ Respeito pelas condições impostas no trabalho.

☒ Critérios de avaliação da apresentação oral

- ✓ Originalidade;
- ✓ Qualidade na apresentação oral.
- ✓ Criatividade,
- ✓ Rigor científico
- ✓ Capacidade de síntese
- ✓ Objectividade

☒ Avaliação global do trabalho:

50% trabalho escrito + 50% apresentação oral

☒ Avaliação no final de período igual à de um teste.

☒ Tempo disponível para a elaboração na sala de aula: 2 aulas

☒ Apresentação: 1 aula

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físicas e Naturais

Ficha síntese: À conquista do Universo

A Astronomia é a ciência mais Antiga

O **Homem** observava o **Céu** e interrogava-se sempre acerca do que via.

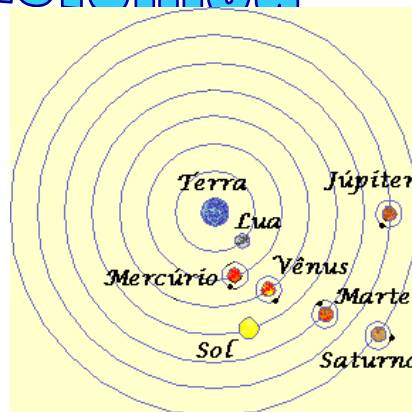
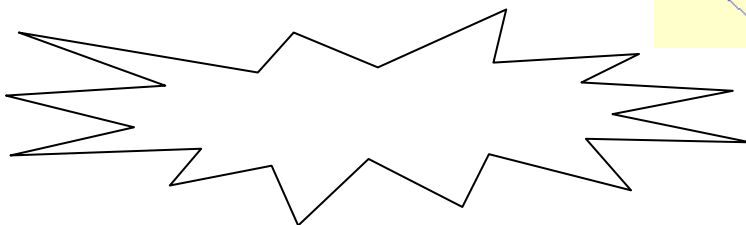
Durante centenas de anos, tentou-se compreender o **Espaço** e a posição que a **Terra** ocupa nele.



Aristóteles e Ptolomeu

Aristóteles foi um filósofo grego, que viveu antes de Cristo. Acreditava que o Universo era esférico. Pelo que lhe era possível observar, afirmou que a Terra estava no centro do Universo, por ser o astro mais pesado, e que em seu redor circulavam outros corpos celestes. Este modelo explicativo é conhecido

por



Posteriormente, no séc. II d.c Ptolomeu reformulou a hipótese de Aristóteles para tentar explicar alguns movimentos estranhos de alguns planetas e a diferença de brilho das estrelas. Contudo a diferença em relação ao modelo aristotélico não era muito diferente.

**O modelo geocêntrico
prevaleceu por mais de
2 000 anos**

Copérnico

Desde Ptolomeu muitos outros astrónomos desenvolveram observações do espaço, contudo só no séc. XIII – XIV, é que se assistiu à revolução Copernicana que contrariava tudo aquilo que até ao momento se considerava como verdadeiro.

DESAFIOU 3 IDEIAS ERRADAS:

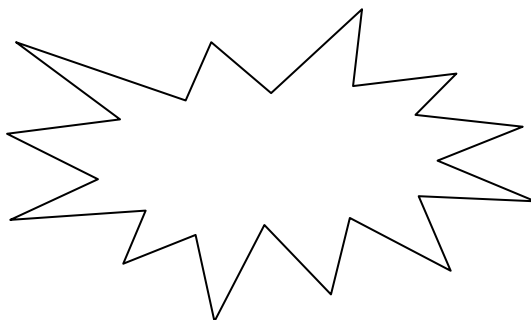
- _____;
- _____;
- _____.

DEMONSTROU:

- _____;
- _____.

A teoria Copernicana ficou conhecida como

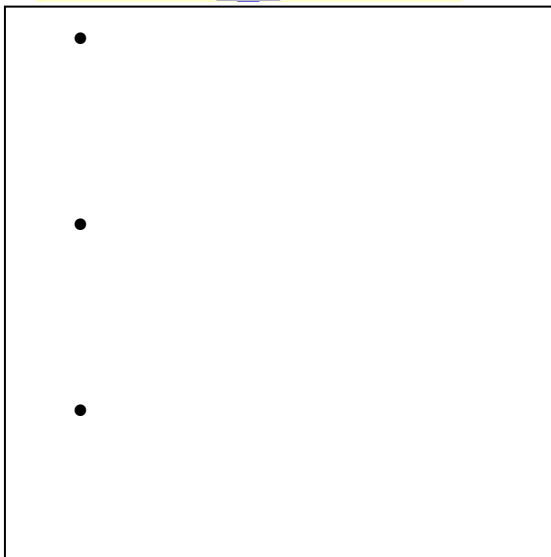
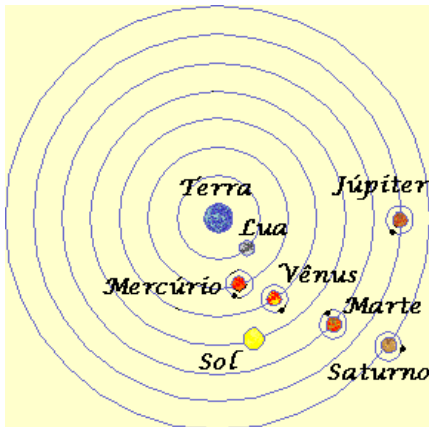
Vamos reflectir...



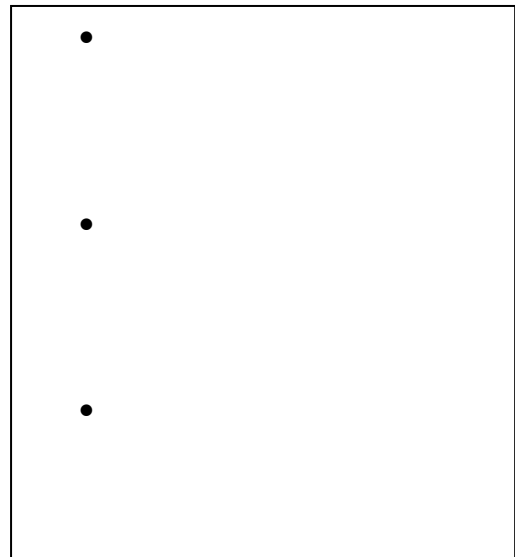
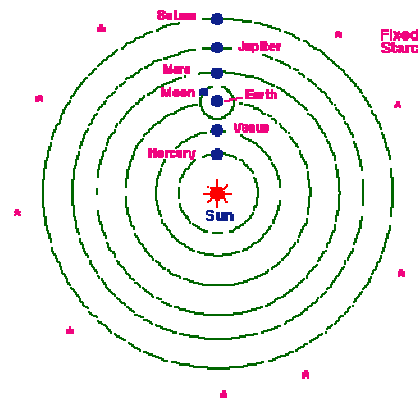
Copérnico só editou os seus pensamentos pouco antes de morrer. Encontra uma resposta para este facto.

Comparação do modelo heliocêntrico com o geocêntrico

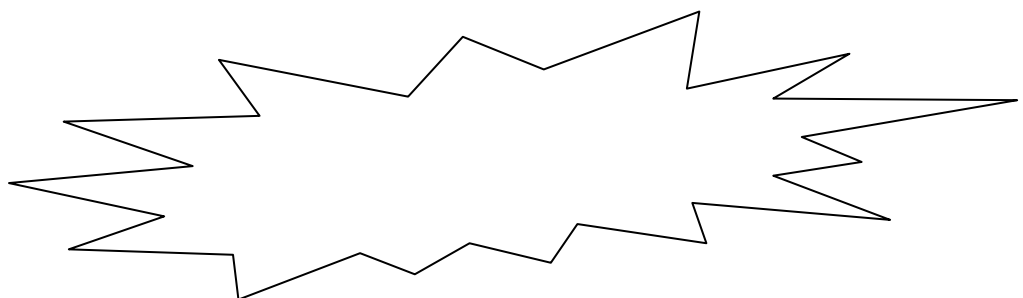
Geocêntrico



Heliocêntrico



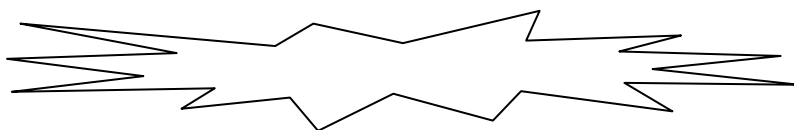
Dos modelos referidos qual o que está em conformidade com o actual modelo defendido para o Sistema Solar?



Galileu



Homem da ciência que se distinguiu em inúmeras áreas e que teve um contributo extremamente relevante para o conhecimento do Universo no século XV com o desenvolvimento e melhoramento de um instrumento que permitiu melhorar as observações feitas da Via Láctea. Esse instrumento designa-se por



Das observações que efectuou concluiu que só um dos modelos explicativos para a organização do Sistema Solar era correcto. Qual é esse modelo?

Ao contrário de Copérnico publicou livros onde sustentava a teoria de Copérnico e levantava muitas questões quanto às ideias de Aristóteles. Por isso, foi perseguido e condenado pela **Inquisição**. Anos após a sua morte com o desenvolvimento da técnica e da ciência foi possível constatar que tinha razão sendo-lhe concedida a absolvição.

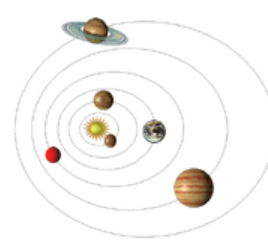
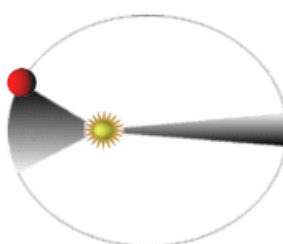
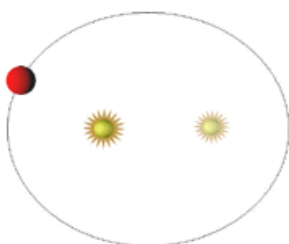
Kepler

Com base nas observações de um outro cientista, Tycho Brahe, Johannes Kepler estabeleceu as conhecidas “Leis de Kepler”.

1.º Lei

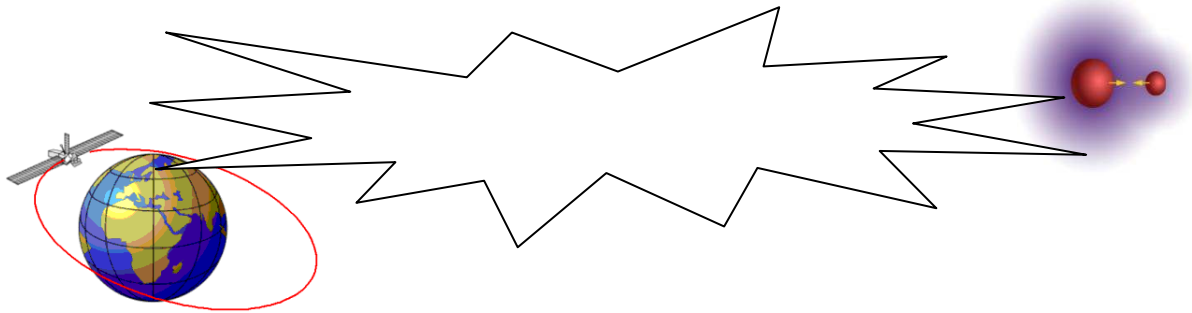
2.º Lei

3.º Lei



Newton

Teve um grande contributo na explicação do modelo organizacional do Sistema Solar pois justifica as Leis de Kepler com base na



Marcos na exploração espacial

Sputnik 1



Sputnik 2

Apollo 11



SALYUT



Estação espacial -

SKYLAB



Telescópio Hubble



Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade

Como tivemos oportunidade de verificar, nem sempre as sociedades que se foram seguindo ao longo dos tempos incentivaram e apoiaram os cientistas da sua época. Este facto deve-se a diversos aspectos que se relacionam com aspectos filosóficos, religiosos, financeiros entre outros.

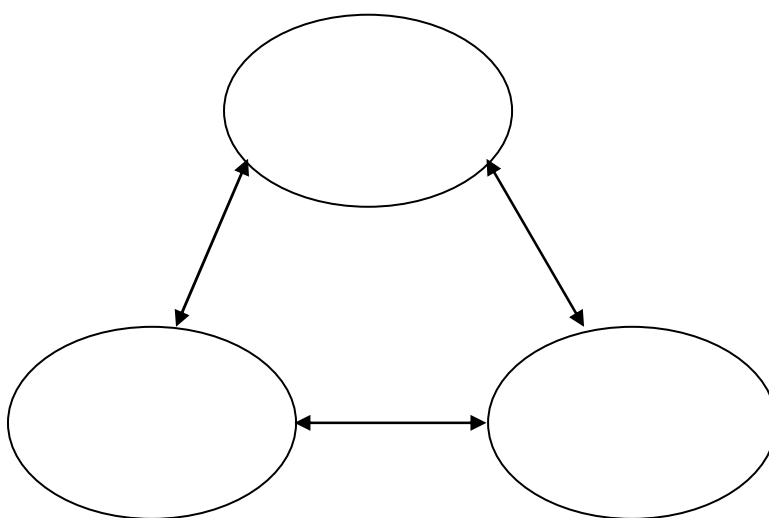
Um dos cientistas que viveu de perto a perseguição da Igreja foi _____, acabando por ser condenado. Outros, como _____, evitou anunciar as suas descobertas e teorias para não ser perseguido.

À medida que o desenvolvimento de instrumentos técnicos foi evoluindo também o conhecimento do Universo foi progredindo ao longo do tempo. Contudo, só no século XX é que se deu a revolução espacial, graças ao desenvolvimento de meios técnicos que permitiram que o Homem pudesse lançar para o espaço **satélites, sondas, estações espaciais** entre outros instrumentos que permitiram de facto um avanço muito significativo na descoberta do Universo.

No entanto, não podemos esquecer que se não houver o financiamento por parte de algumas entidades este tipo de investigação não pode ocorrer daí a relação da tecnologia com a sociedade.

Concluindo ...

- Não é possível o desenvolvimento da ciência sem o desenvolvimento _____;
- Não é possível o desenvolvimento tecnológico sem o incentivo da _____, quer a nível _____, _____, entre outros;
- Não é possível o desenvolvimento da ciência sem o apoio da _____.



Ciência e trabalho interdisciplinar

Ao longo desta temática pudeste verificar que muitos cientistas basearam os seus estudos em observações e conclusões de outros que os antecederam, isto mostra que o conhecimento não é algo _____ e **absoluto**.



À medida que a ciência tem evoluído tem-se verificado que o conhecimento e interpretação da realidade é muito mais complexa do que aparenta. Por isso, tem havido a necessidade de trabalhar em equipa, isto é, reunir uma série de especialistas em diferentes áreas do conhecimento para, em conjunto, se desenvolver um trabalho mais rico e completo. Este facto faz com que se torne urgente que cada um desenvolva capacidades que lhe permitam trabalhar em grupo.

Atendendo à exploração espacial sugere um conjunto de especialistas (psicólogos, médicos, biólogos, ...) que consideres que serão importantes para o conhecimento do Universo.

Diapositivos referentes ao power point Síntese dos trabalhos de CN

Aristóteles

- Filósofo grego, 348-322 a.C

- Sabia que:

- a Terra era esférica:

- pela observação dos eclipses lunares;

- porque os barcos quando se afastavam no horizonte primeiro deixa de se ver o casco e só depois os mastros.

- Acreditava que:

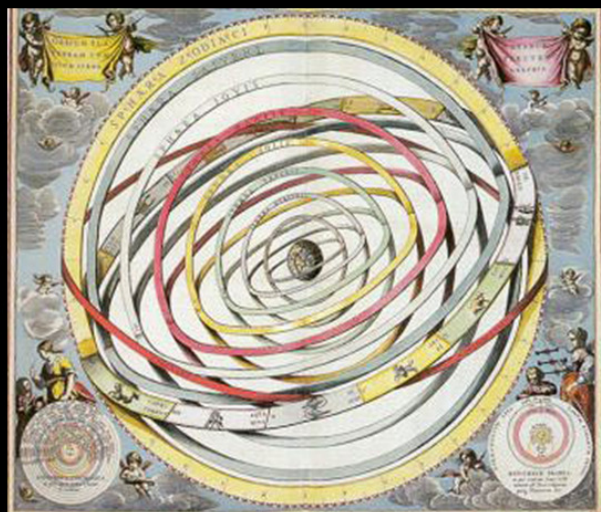
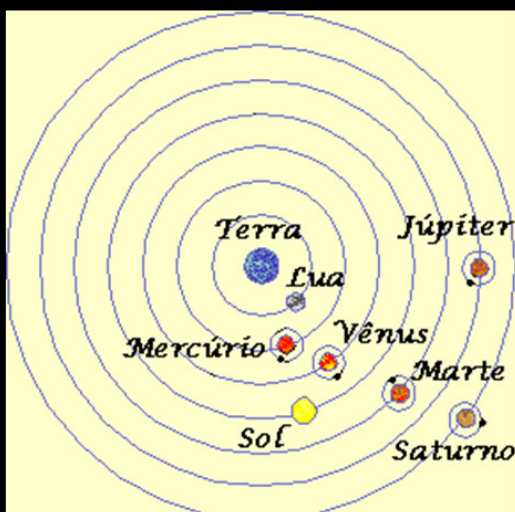
- o Universo tal como a terra era esférico;

- A Terra se encontrava imóvel no centro do Universo – porque era o corpo celeste mais pesado (segundo ele) ⇒ **TEORIA GEOCÊNTRICA**;

- Em torno da Terra circulavam outros objectos celestes, esféricos com diferentes velocidades

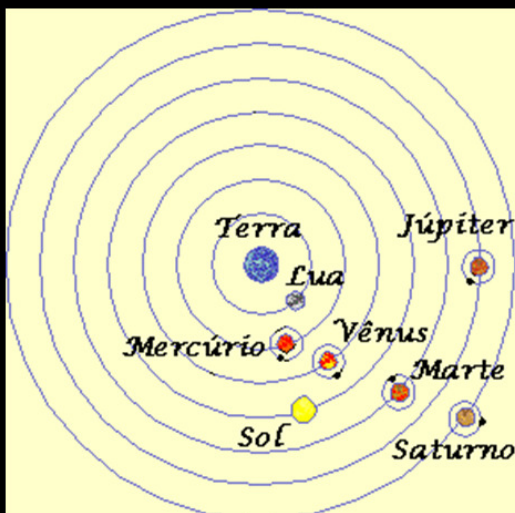


Modelo geocêntrico

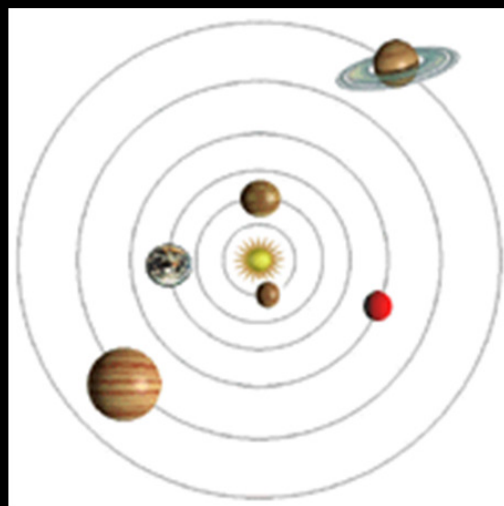


Comparação do modelo geocêntrico com o actual

Geocêntrico



Actual



Comparação do modelo geocêntrico com o actual

Geocêntrico

DIFERENÇAS:

Actual

- a Terra é o centro do Universo;
- a Lua gira em torno da Terra como se de outro astro se trata-se;
- a terra está parada;
- os corpos celestes giram em órbitas circulares

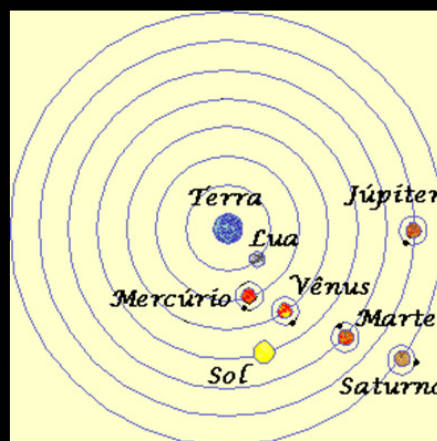
- o Sol é o centro do Sistema Solar;
- a Lua gira em torno da Terra como mas como satélite;
- a terra tem movimento de rotação;
- os corpos celestes giram em órbitas elípticas

SEMELHANÇAS:

- os corpos celestes que giram em torno do astro central têm forma esférica;
- os corpos giram em órbitas bem definidas.

Ptolomeu

- Viveu em meados do séc. II d.C;
- discípulo de Hiparco – que comprovou que era a Terra que estava no centro do Universo;
- Reelaborou a teoria do seu mestre, explicando pormenorizadamente o movimento dos planetas;
- Partiu de duas hipóteses:
 - a Terra é o centro do Universo;
 - os corpos celestes movem-se em órbitas circulares
- Para explicar o movimento estranho de alguns planetas e a diferença de brilho destes ao longo do ano Ptolomeu propôs que os planetas giravam sobre uma esfera que, por sua vez girava sobre outra esfera maior concêntrica com a Terra.

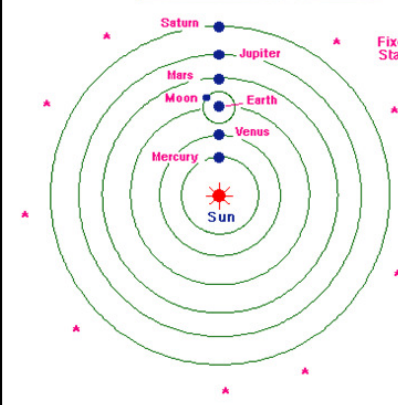



As teorias geocêntricas de Aristóteles e Ptolomeu tiveram um papel fundamental nas sociedades desde a Antiguidade até à idade média pois a astronomia era associada a princípios religiosos e astrológicos bastante relevantes naquela época.

**O modelo geocêntrico
prevaleceu por mais de
2 000 anos**

Copérnico

- Membro do clero polaco (1473-1543);
- em 1543, pouco antes de morrer, propôs que:
 - o Sol seria o centro de um sistema planetário – **Sistema Solar**;
 - o Sol ocupa a posição central e está fixo, em torno deste giram um conjunto de planetas



Modelo Heliocêntrico

Modelo Actual

Copérnico

- Justificou a diferença de brilhos das estrelas pelo facto de nem sempre estas se encontram à mesma distância da Terra;
- **Desafiou** três ideias erradas até à época, defendidas por Aristóteles e Ptolomeu:
 - todo o movimento é circular;
 - os objectos são feitos de uma matéria perfeita;
 - a Terra está no centro do Universo
- **Demonstrou**:
 - o movimento de translação;
 - o movimento de rotação

Movimento aparente dos astros

- Pensa-se que só publicou as suas ideias pouco antes de morrer por temer a ridicularização das suas ideias e a crítica da igreja, já que, os seus princípios iam contra esta.

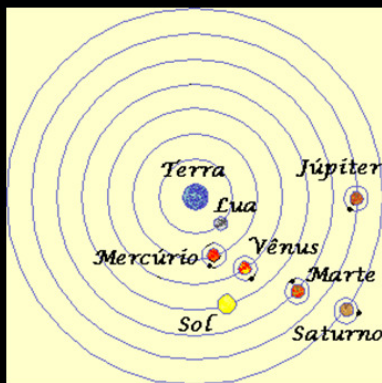
As teorias de **Aristóteles e Ptolomeu** estavam **de acordo com a Igreja**, que considerava que Deus quando criou o Universo colocou a Terra no centro por se preocupar com a humanidade

Já **Copérnico** tinha uma teoria que **punha em causa os princípios da Igreja**, mesmo pertencendo ao Clero, daí que a sua obra só tenha sido divulgada pouco antes da sua morte. Era uma sociedade que não incentivava os trabalhos de Copérnico.

Comparação do modelo heliocêntrico com o geocêntrico

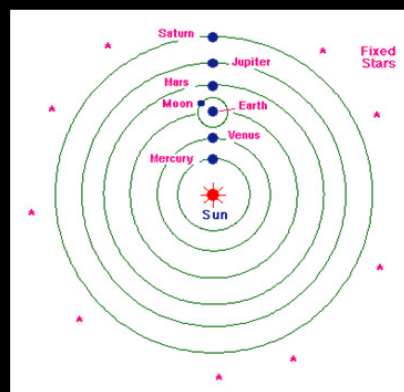
Geocêntrico

- a Terra é o centro do Universo;
- a Lua gira em torno da Terra como se de outro astro se trata-se;
- a Terra está parada.



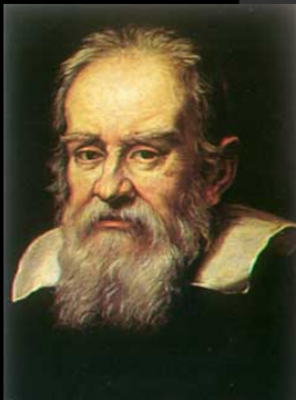
Heliocêntrico

- o Sol é o centro do Sistema Solar;
- a Lua gira em torno da Terra;
- a terra tem movimento de rotação.



Galileu, Kepler e Newton

Galileu



- Viveu no séc. XV
- Distinguiu-se em muitas áreas da ciência;
 - teve um grande contributo para a astronomia, que foi o melhoramento do **telescópio** com base no conhecimento de outros cientistas
- das suas observações concluiu que a teoria de Copérnico era a correcta – [T. Heliocêntrica](#);
- Efectuou inúmeros observações entre os quais as estrelas, a Lua, Júpiter, Saturno
- Questionou as afirmações de Aristóteles e Ptolomeu quanto à Origem do Universo
- Foi perseguido e condenado pela **Inquisição**



Telescópio de Galileu

Galileu, Kepler e Newton

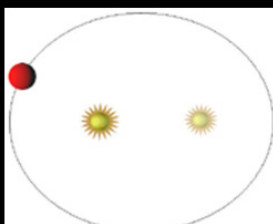
Kepler



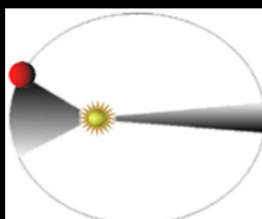
- Viveu entre 1571 e 1630;
- com base nas observações de Tycho Brahe estabeleceu as três Leis de Kepler:
 - As órbitas dos planetas são elípticas

AS LEIS DE KEPLER

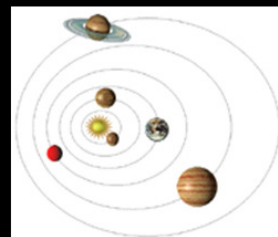
1.ª Lei – O Sol ocupa um dos focos da elipse e a órbita do planeta é elíptica



2.ª Lei – áreas iguais são percorridas em espaços de tempo iguais

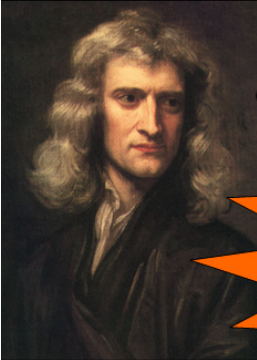


3.ª Lei – $T^2 / R^3 = K$



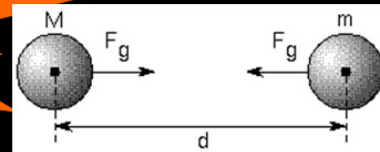
Galileu, Kepler e Newton

Newton



- Viveu entre 1642 e 1727;
- Publicou os *Principia*, onde formulou as leis fundamentais da física celeste e justifica as leis de Kepler, com base na **Lei da gravitação Universal**

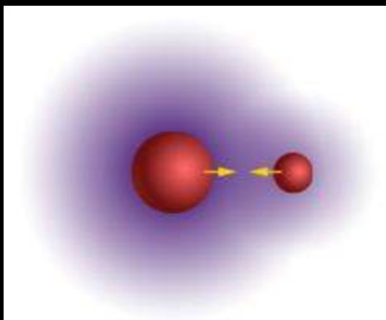
LEI da GRAVIDADE



Existe uma força de atracção entre dois corpos quaisquer, nomeadamente entre corpos celestes, mantendo os planetas a sua órbita.

LEI da GRAVIDADE

Existe uma força de atracção entre dois corpos quaisquer, nomeadamente entre corpos celestes, mantendo os planetas a sua órbita.



Marcos na exploração espacial

1957	1958	1960	1961
<p>Sputnik 1 – 1.º satélite artificial, URSS</p> <p>Sputnik 2 – 1.º ser vivo a orbitar - Laika</p> <p>Função: emitir sinais que permitissem a sua localização</p>	<p>Explorer 1 – 1.º satélite americano</p> <p>Função: iniciar a exploração do Sistema Solar</p>	<p>Explosão na plataforma</p>	<p>Vostock (URSS) – 1.º Homem no espaço</p> <p>↓</p> <p>Constatou que a Terra era azul</p>

Matou dezenas de cientistas e técnicos da URSS



Depois da conquista da Lua as sondas pretendiam recolher informação dos outros planetas

1969	1971	1975	1972/73
<p>Apollo 11 (EUA) – Neil Armstrong é o 1.º Homem na Lua</p> <p>Objectivo: exploração da Lua (recolha de rochas, amostras de solo e fotografias)</p>	<p>Mariner-9</p> <p>Objectivo: exploração de Marte (fotografias)</p>	<p>Venera-9</p> <p>Objectivo: exploração de Vénus (fotografias)</p>	<p>Pioneer 10 e 11</p> <p>Objectivo: exploração de Júpiter e Saturno (fotografias)</p>



<p>1973</p> <p>Skylab (EUA) – 1.^a estação espacial americana</p> 	<p>1976</p> <p>Viking 1 e 2</p> <p>Objectivo: pousar na superfície de Marte e recolher material para análise</p>  <p>Viking 1</p>  <p>Viking 2</p>	<p>1977</p> <p>Lançamento das Voyager 1 e 2</p> <p>Objectivo: exploração dos planetas externos enviando informações (raios cósmicos, campos magnéticos,...)</p>  <p>Voyager 1</p>	<p>1979</p> <p>Voyager 1 e 2 alcançam Júpiter</p> <p>Descobrem-se os anéis de Júpiter</p>  <p>Ariane – 1.^o foguetão europeu</p> 
---	---	---	---

<p>1980</p> <p>Voyager 1 e 2 alcançam Saturno</p> <p>Descobrem-se várias novas luas e muitos milhares de anéis.</p>  <p>Saturno</p>  <p>Titã – satélite natural de Saturno</p>	<p>1986</p> <p>Explosão vaivem espacial Challenger</p> <p>Vitimou 7 astronautas, explosão devido a um defeito no dosito de combustível</p>  
--	--

1990

Telescópio espacial Hubble

Maior telescópio espacial em órbita que permite a obtenção de imagens mais nítidas pela ausência de atmosfera



1997

Pathfinder

Veículo espacial que pousou na superfície de Marte – *Sojourner* – recolheu rochas e imagens de Marte



1999

Sonda Cassini-Huygens

Investigar Saturno e a sua maior Lua – Titã; Pode fornecer dados sobre a Terra primitiva



Mars Climate Orbiter e Mars Polar Lander

Perdem-se – prejuízos de vários milhões de dólares.



NASA desenvolve mais e melhor tecnologia

Notícias mais recentes ...

2000

Destruição da MIR

Após 14 anos, ao atravessar a atmosfera fragmentou-se em milhares de pedaços que caíram em chamas no Pacífico




2001

IIS – Estação Espacial Internacional está em órbita

- ◆ é 4 vezes maior que a extinta MIR
- ◆ é o maior projecto espacial que envolve a colaboração de vários países
- ◆ Já se efectuou a 1.ª viagem de turismo espacial




Notícias mais recentes ...

2002

Lançamento do telescópio *Integral*

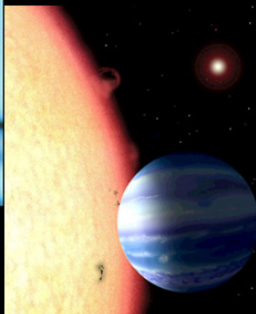
Grande expectativa por parte dos cientistas para descobrir os segredos infindáveis do Universo



2003

Descoberta do planeta extrasolar mais longínquo

- situa-se na constelação de Sagitário a 5 000 a.l da Terra
- Utilizou-se um método de "procura de trânsito" - processo que promete ser bastante importante na exploração espacial



Explosão do vaivém espacial *Columbia*

Explode nos momentos finais de aterragem
Matando todos os tripulantes



Projectos em vista...

2007

Lançar-se-á o «*telescópio espacial da próxima geração*»



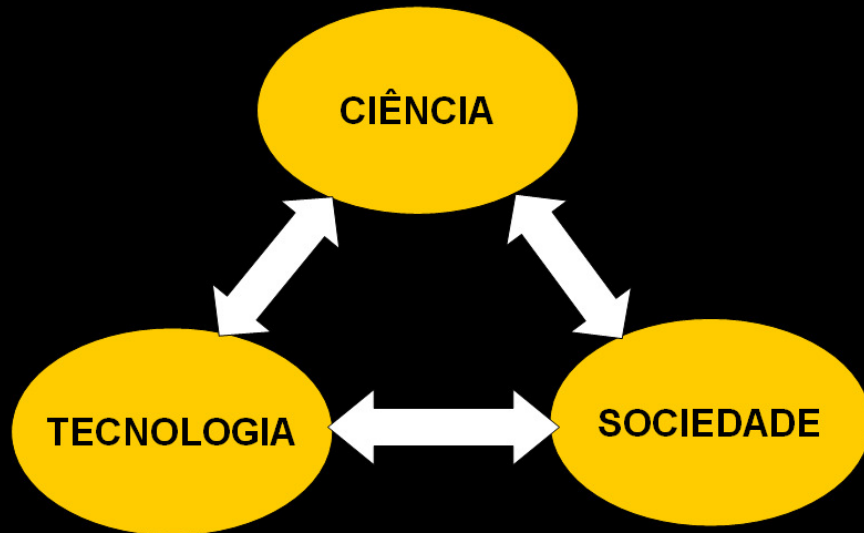
2009

NASA vai retomar exploração de Mercúrio – *sonda Messenger* – chegará em 2009 ao planeta. Os instrumentos utilizados permitirão obter imagens do relevo, composição e estrutura geológica do seu núcleo e da superfície.

2009/10

Lançamento da "*Solar Orbiter*", que terá como função fornecer informação mais detalhada sobre o Sol assim como da zona que o circunda. Para isso a sua órbita será em torno da estrela em causa.

Ciência, Tecnologia e Sociedade



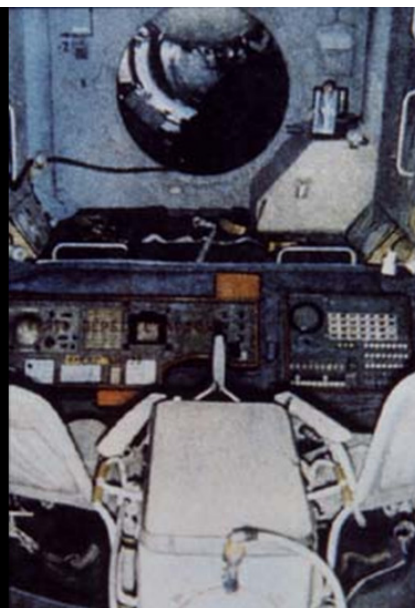
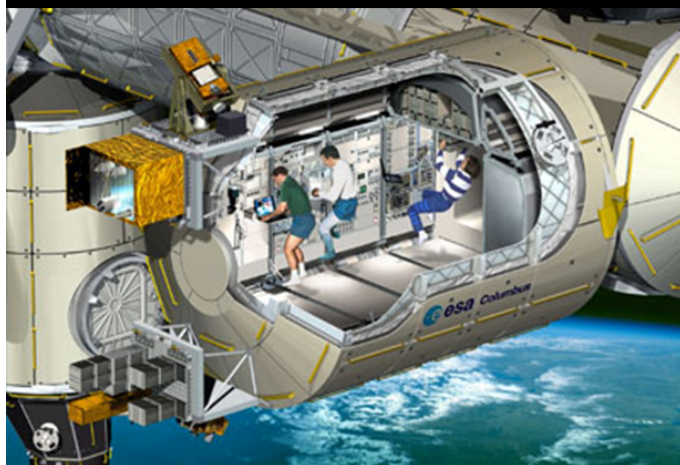
Ciência e Trabalho Interdisciplinar



Estação espacial



- Plataformas que permitem a permanência por longos períodos de tempo de seres humanos no espaço.



Anexo VII



Planificação do Astrojogo



ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Ciências Físico-Químicas
Planificação do Astrojogo

Projecto a desenvolver: Jogo/concurso sobre Astronomia a realizar no final do ano lectivo na escola.

Etapas	Competências a desenvolver	Actividades	Material
<ul style="list-style-type: none"> Escolha do título do jogo 	<ul style="list-style-type: none"> Criar um título apelativo e coerente para o jogo em causa; Discutir com os colegas e respeitar diferentes pontos de vista, argumentando em favor da sua própria opinião; De aceitar democraticamente a opinião dos colegas 	<ul style="list-style-type: none"> Divisão da turma em grupos; Cada grupo deve discutir e apresentar uma proposta para o título do jogo; As propostas serão escritas no quadro; Proceder-se-á à votação para a escolha final do título. 	<ul style="list-style-type: none"> Quadro; Giz;
<ul style="list-style-type: none"> Divulgação do projecto 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver cartazes, folhas, entre outros materiais de divulgação do projecto; Seleccionar os dados importantes a serem colocados nos cartazes (data limite de inscrição, local de inscrição, número de elementos de cada equipa, entre outras informações); Elaborar a estrutura dos materiais de divulgação, de acordo com as regras aprendidas em EDV; Pesquisar imagens e seleccionar as que interessam ao projecto; Apresentar a informação de forma clara, precisa e concisa; Organizar as tarefas em grupo e coordena-las; Resolver problemas através da proposta de soluções. 	<ul style="list-style-type: none"> Divisão de tarefas pelos diferentes grupos: 3 deles irão elaborar um cartaz; 1 dos grupos ficará responsável pela elaboração da folha de divulgação e o último grupo será responsável pela elaboração da grelha de inscrição. 	<ul style="list-style-type: none"> Será definido pelos alunos, dependendo do trabalho efectuado (cartolinas, tesouras, cola, marcadores, régua, lápis, computadores, livros, folhas, ...)

Anexo VIII



Questionário final aos alunos



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO
ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO
7º ANO DE ESCOLARIDADE
Turma A

No presente ano lectivo colaboraste num projecto de investigação em curso na Universidade de Aveiro e que está a ser desenvolvido por mim.

Chegou a fase em que se torna necessário fazer um balanço global do trabalho realizado precisando para isso, mais uma vez, da tua colaboração. Assim, peço-te que respondas às questões que se seguem. Não há respostas certas ou erradas, o que mais interessa é que respondas sinceramente.

Não quero deixar de terminar este momento sem mais uma vez te agradecer o empenho que manifestaste e que possibilitou a concretização do meu projecto.

Muito obrigada

Junho 2006, Olga Santos

Nome (facultativo): _____

1. Geralmente existem poucas articulações entre as disciplinas que frequentas, isto é o que se passa na Disciplina A pouco tem a ver com o que se passa na Disciplina B. Gostaria que te pronunciasses sobre se o mesmo aconteceu nas disciplinas de Ciências Naturais, Ciências Físico-Químicas, Área de Projecto, Estudo Acompanhado e Educação Visual, desde Março passado até ao final do ano lectivo. Achas que existiram articulações entre essas disciplinas (assinala com uma X)?

Sim

Não

- 1.1. Se a tua resposta foi SIM, dá exemplos de articulações que tenham existido:

- 1.1.1. Ao nível dos conteúdos dessas disciplinas:

1.1.2. Ao nível das actividades desenvolvidas nessas disciplinas:

1.1.3. Ao nível da tua avaliação nessas disciplinas:

2. De todas as actividades desenvolvidas nas disciplinas de Ciências Naturais, Ciências Físico-Químicas, Área de Projecto, Estudo Acompanhado e Educação Visual, desde Março até ao final do ano lectivo, indica **uma** que consideras ter sido importante para a tua aprendizagem. **Justifica a tua escolha.**

3. Consideras que as experiências que foram desenvolvidas nas disciplinas acima referidas foram importantes para a tua formação (assinala com uma X)?

Sim

Não

3.1. Se respondeste SIM, justifica.

3.2. Se respondeste NÃO, diz porquê.

4. Indica **três aspectos que tenhas gostado mais** nas disciplinas, e durante o período, acima referido.

5. Indica **três aspectos que tenhas gostado menos** nas disciplinas, e durante o período, acima referido.

Anexo IX



Questionário aos professores



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO

ESCOLA EB 2/3 JOÃO AFONSO DE AVEIRO

Desde já quero agradecer-lhe encarecidamente a sua disponibilidade e colaboração, durante este ano lectivo, na concretização de um trabalho que constituiu a parte empírica da Dissertação de Mestrado que estou a realizar na Universidade de Aveiro e que tem por tema “Trabalho Colaborativo entre Professores de Ciências Físicas e Naturais – Um estudo de investigação-acção”. Este projecto inclui uma vertente prática que se desenrolou ao longo do último semestre na Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro.

Tenho a perfeita noção da importância da sua intervenção neste projecto, desenvolvido com a turma do 7.º A, pois sem ela nada do que foi realizado teria sido possível.

Chegou a fase em que se torna necessário fazer um balanço global do trabalho realizado precisando para isso, mais uma vez, da sua colaboração.

Assim, peço-lhe que responda às questões que se seguem, independentemente de as suas respostas conterem críticas menos positivas ao trabalho efectuado. Certamente que as suas respostas irão ajudar-me muito na minha reflexão sobre o que realmente foi concretizado, assim como, a encontrar vias alternativas para problemas que, eventualmente, não foram superados.

Não quero deixar de terminar este momento sem mais uma vez lhe agradecer o empenho que manifestou e que possibilitou a concretização do meu projecto.

Muito obrigada

Junho 2006, Olga Santos

Nome (facultativo): _____

1. Considera que a informação fornecida sobre o trabalho a realizar na turma do 7º A (por exemplo, dos seus objectivos, do que se pretendia com a sua colaboração) foi: (assinale com uma cruz a sua opção)

Boa

Suficiente

Insuficiente

Má

2. Quando teve conhecimento do trabalho que se pretendia realizar acreditou que ele seria um projecto viável?

SIM

NÃO

2.1. Se respondeu SIM, **justifique**.

2.2. Se respondeu NÃO, **indique os motivos**.

3. Antes deste projecto, já havia colaborado em algum outro trabalho em que a interdisciplinaridade ou, pelo menos, o trabalho articulado entre diferentes disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares tinha estado presente?

SIM

NÃO

3.1. Se respondeu SIM, **indique qual**.

4. De todas as actividades desenvolvidas nas disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares de Ciências Naturais, Ciências Físico-Químicas, Educação Visual, Área de Projecto e Estudo Acompanhado, indique **uma** que considere ter sido importante para o desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos. **Justifique a sua escolha.**

5. Considera que as actividades que foram desenvolvidas nas disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares acima referidas foram importantes para a formação global dos alunos?

SIM

NÃO

- 5.1. Se respondeu SIM, **justifique.**

- 5.2. Se respondeu NÃO, **diga porquê.**

6. Considera que as actividades desenvolvidas foram importantes para a sua formação enquanto professor?

SIM

NÃO

6.1. Se respondeu SIM, **justifique**.

6.2. Se respondeu NÃO, **diga porquê**.

7. Considera que o balanço global do projecto efectuado é positivo?

SIM

NÃO

7.1. Se respondeu SIM, **indique porquê**.

7.2. Se respondeu NÃO, **fundamente a sua opinião.**

8. Avalia o desempenho da professora-investigadora responsável do projecto como:

Bom

Razoável

Insuficiente

Mau

8.1. Se respondeu RAZOÁVEL, INSUFICIENTE OU MAU, **sugira** aspectos que poderiam ter sido melhorados.

9. Como é do seu conhecimento um dos objectivos do actual processo de reorganização curricular do ensino básico é fomentar, entre outras dimensões, o trabalho interdisciplinar entre os professores de uma turma. Esse trabalho, que deve ser organizado em torno de um projecto curricular de turma, tem como um dos seus objectivos proporcionar experiências de aprendizagem conducentes ao desenvolvimento de competências nos e com os alunos, assim como proporcionar-lhes o desenvolvimento de uma visão global e interligada das diferentes áreas disciplinares.

9.1. Considera que nas escolas existem as condições necessárias para o desenvolvimento do trabalho na perspectiva acima mencionada?

SIM

NÃO

9.2. Se respondeu que NÃO, enuncie as condições que considere fundamentais para a concretização desse tipo de trabalho.

10. Apesar do projecto em que esteve envolvido ter sido desenvolvido com um número reduzido de disciplinas e/ou áreas curriculares não disciplinares e de professores, considera que o mesmo, se estendido a outras áreas e professores, poderia contribuir para a concretização dos objectivos referidos no enunciado da questão anterior?

SIM

NÃO

10.1. Se respondeu NÃO, **justifique** a sua resposta.

Mais uma vez muito obrigada pela sua colaboração

Olga Santos

Anexo X



Snapshot



A finalidade deste documento consiste em obter informações que possam ajudar a investigadora e a tua professora a melhorar o trabalho de sala de aula e, por conseguinte, contribuir para que aprendas melhor. Pedimos-te, assim, que preenchas o documento que te apresentamos. As tuas respostas não serão classificadas de certo ou errado e serão, apenas, utilizadas para a finalidade acima referida.

Obrigada pela tua colaboração.

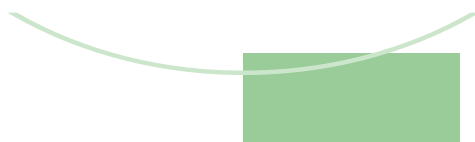
Olga Santos

[illegible]

Anexo XI

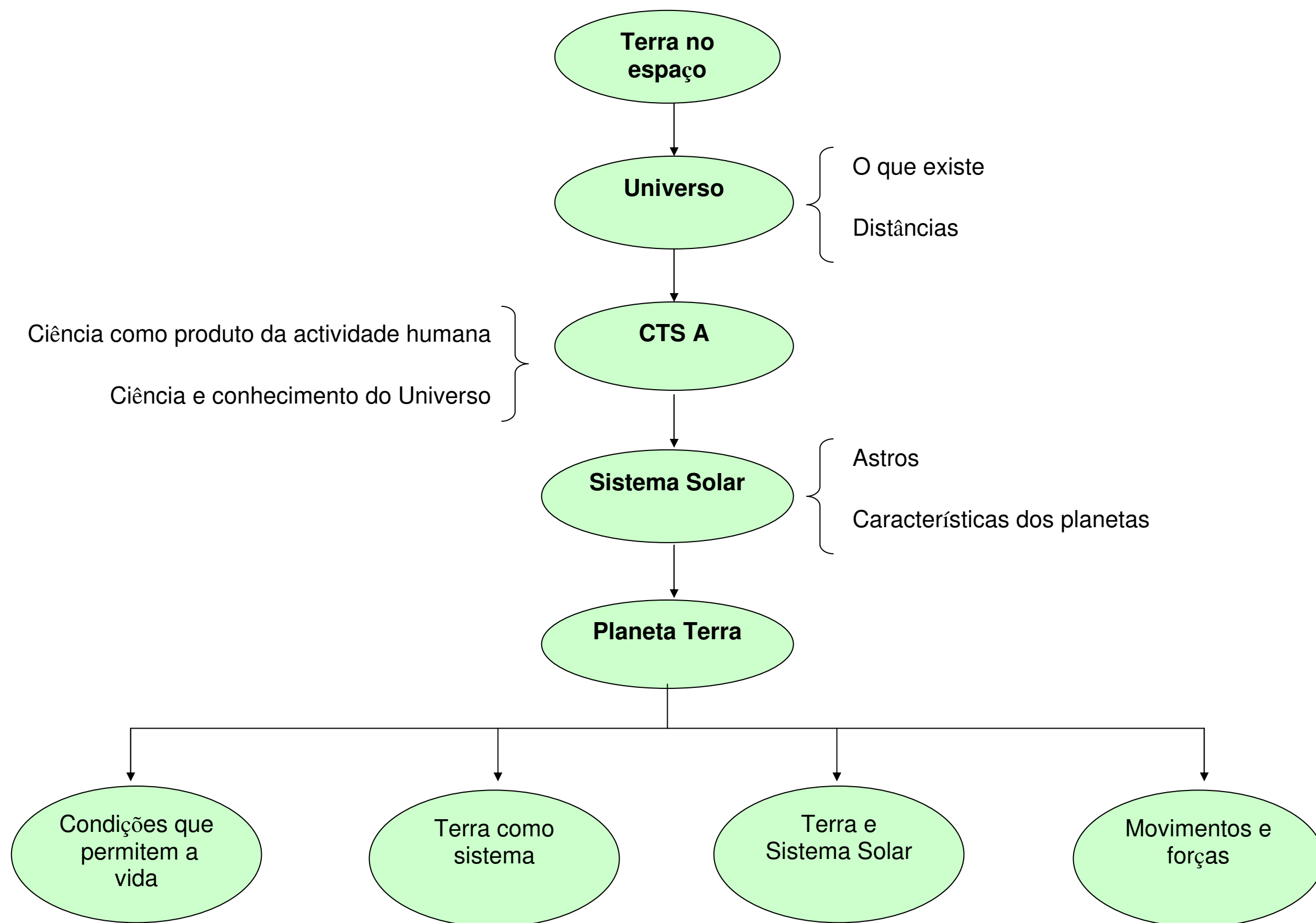


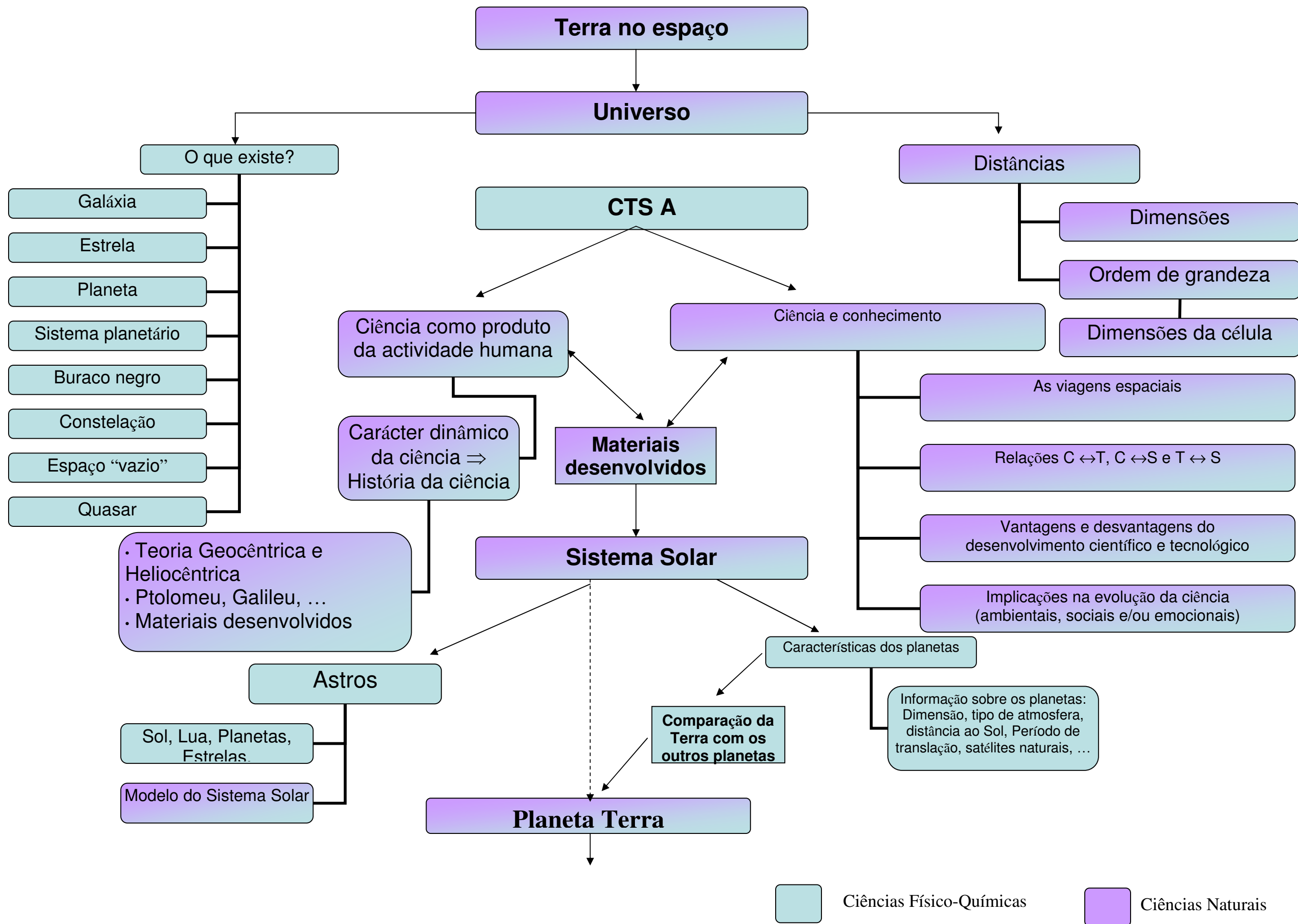
Mapa de conceitos

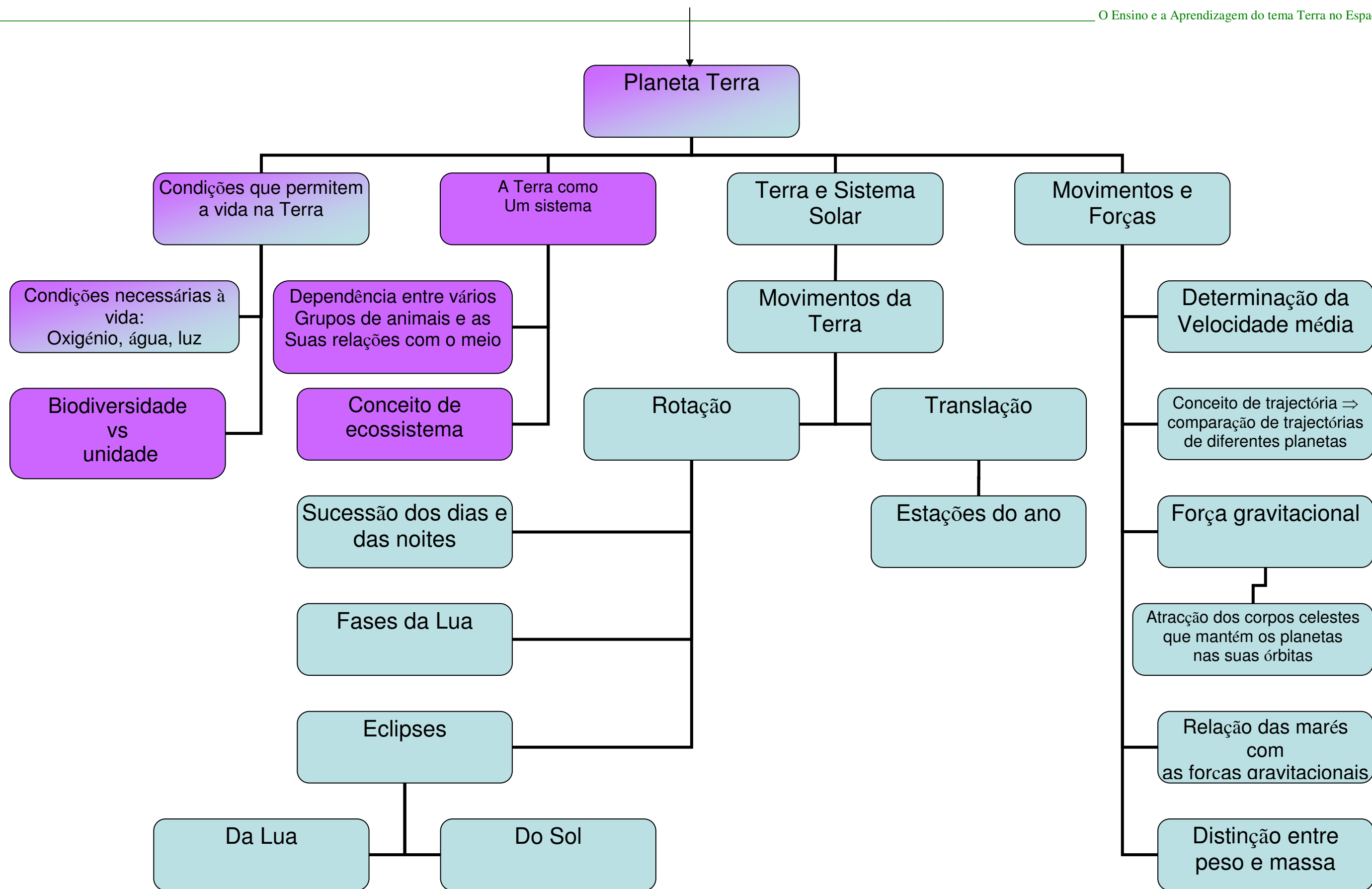


ORIENTAÇÕES CURRICULARES DAS CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

TEMÁTICA: TERRA NO ESPAÇO



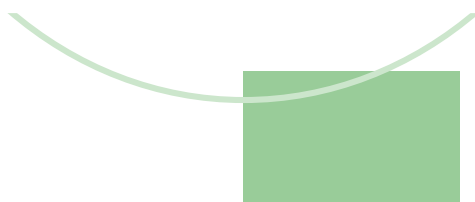




Anexo XII

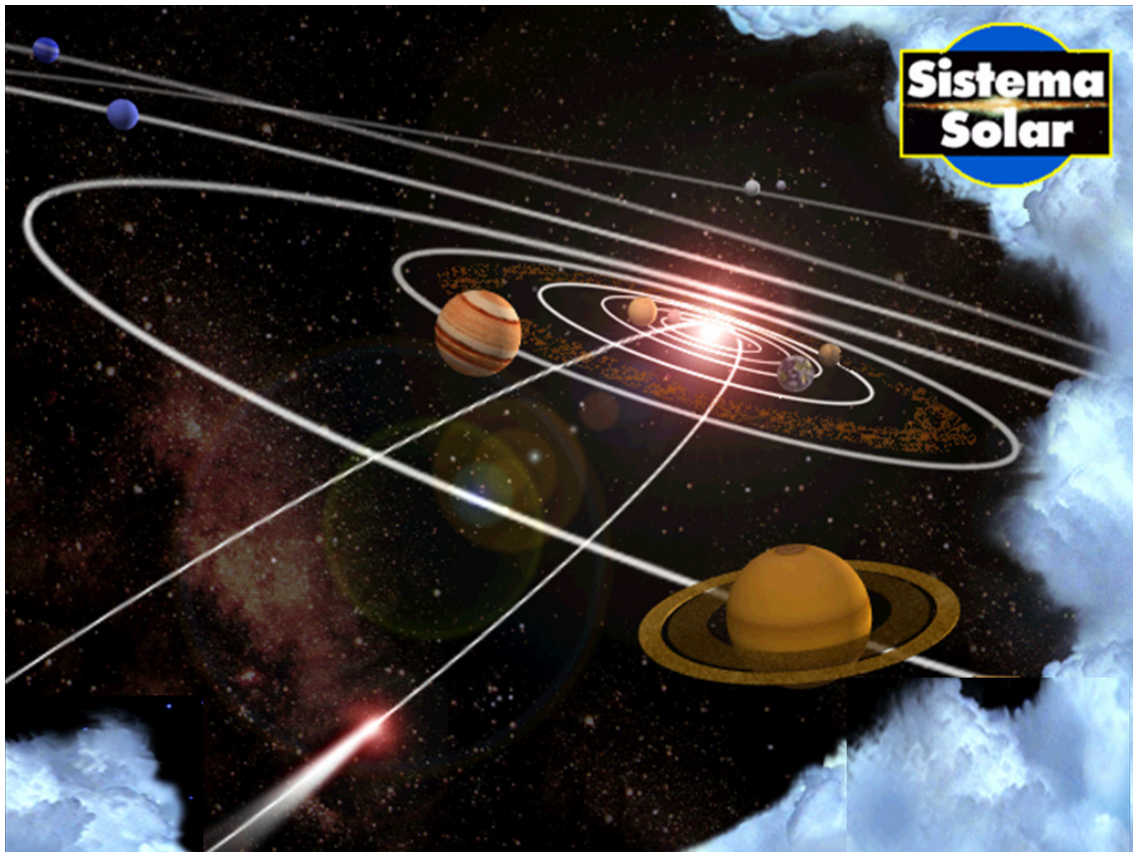


*Slides das apresentações em
Power point*



Diapositivos referentes ao power point Apresentação do Sistema Solar



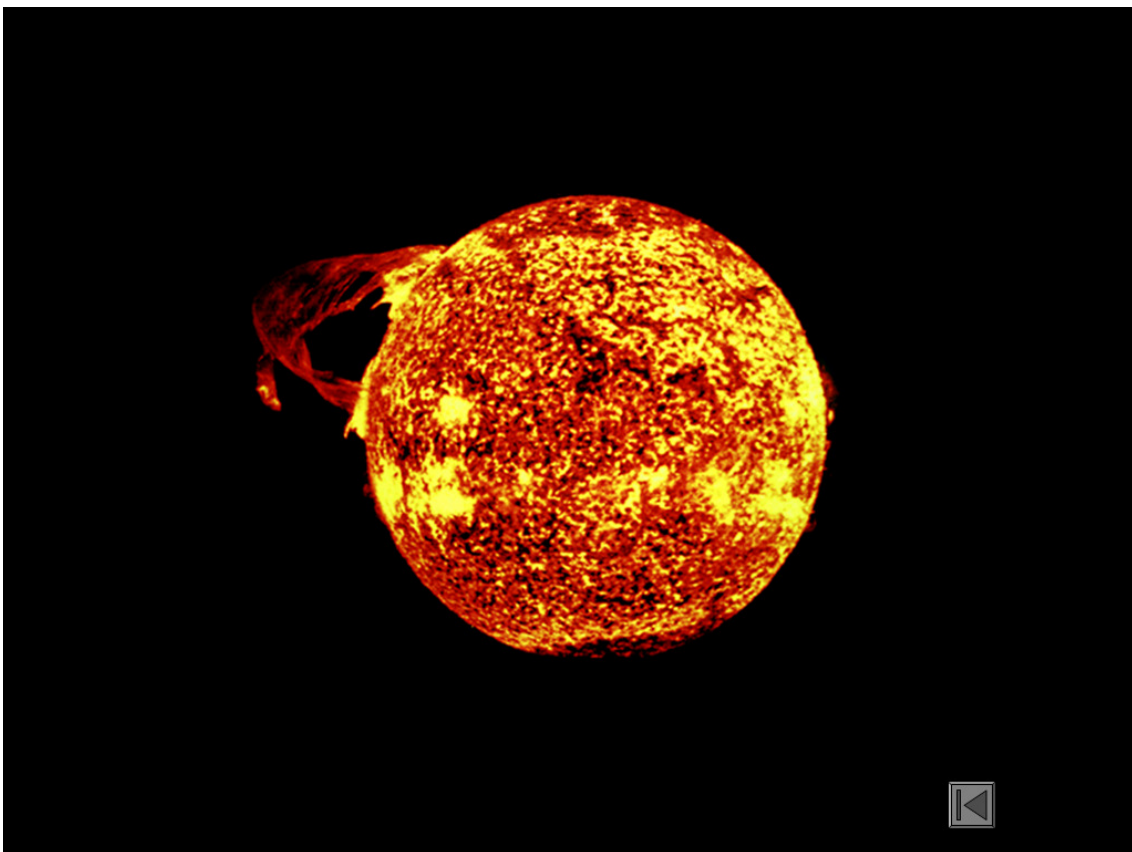
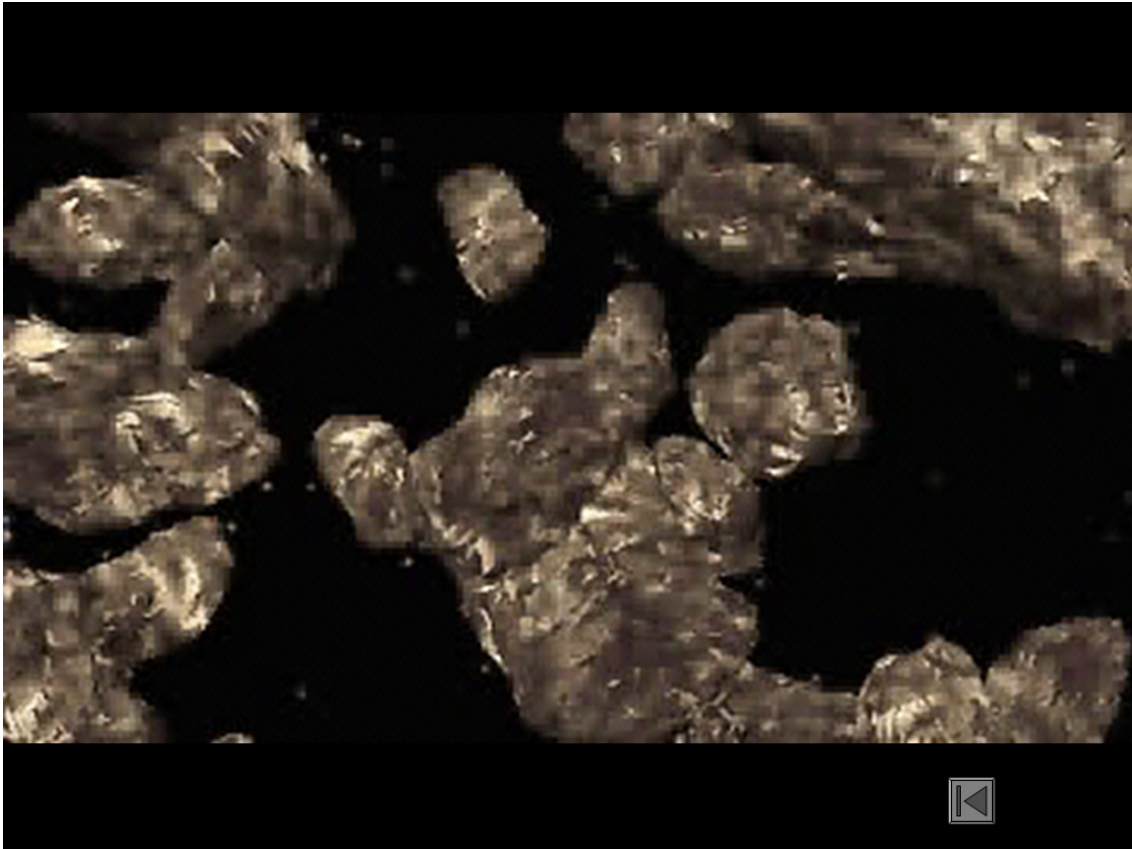












Diapositivos referentes ao power point “O que existe no Universo”

Recordando a primeira aula...

COMO SE FORMOU O
UNIVERSO?

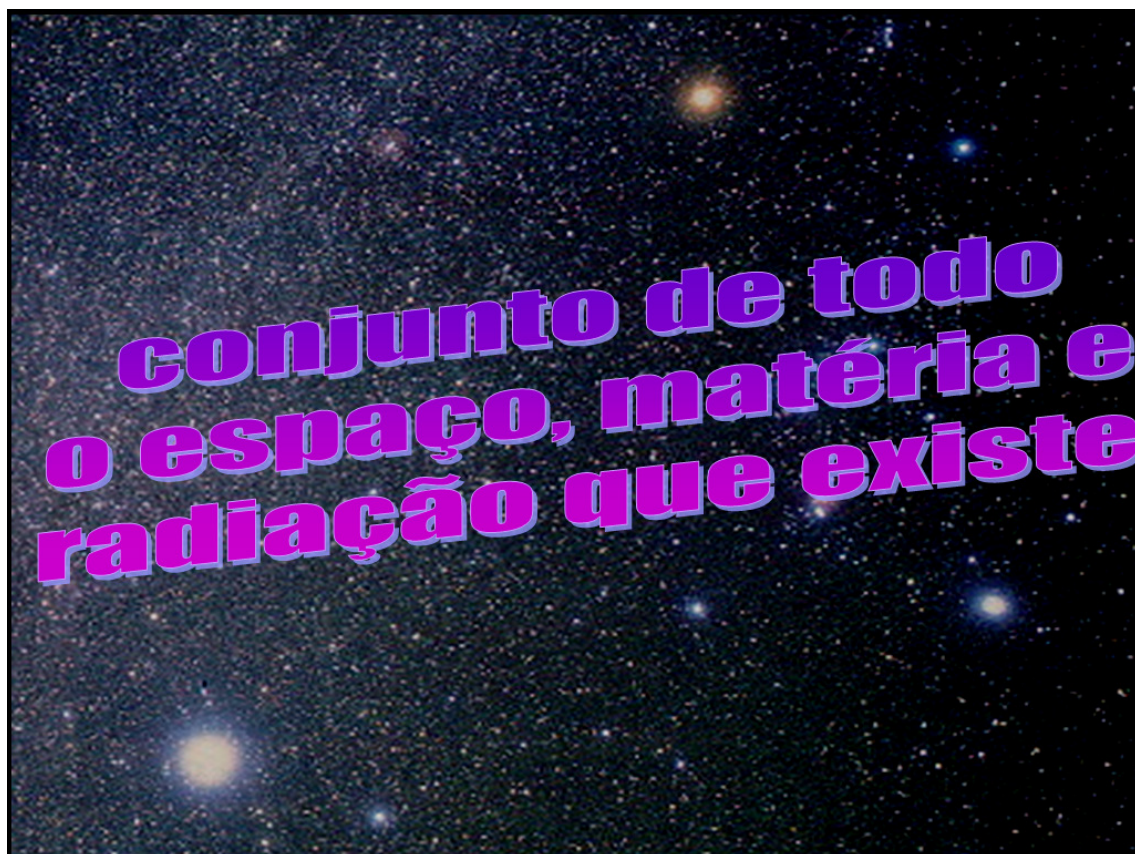


Teoria
do
Big Bang

Teoria do Big-Bang

Segundo o Modelo do Big Bang, existiu um momento em que toda a matéria estava concentrada num único ponto de grande densidade e elevada temperatura. Ocorreu uma enorme Explosão - Big Bang- e a matéria começou a afastar-se, originando corpos celestes, galáxias...

O que é o Universo?



GALÁXIAS



ELÍPTICA



**Galáxias
Regulares**

ESPIRAL



Via láctea

**Galáxias
Irregulares**



Como estão organizadas as Galáxias?

Enxames de Galáxias



Aglomerados de Galáxias



Grupo Local



Tem cerca de 30 galáxias, entre as quais se encontram: a Via Láctea, Andrómeda e as Nuvens de Magalhães

Via Láctea

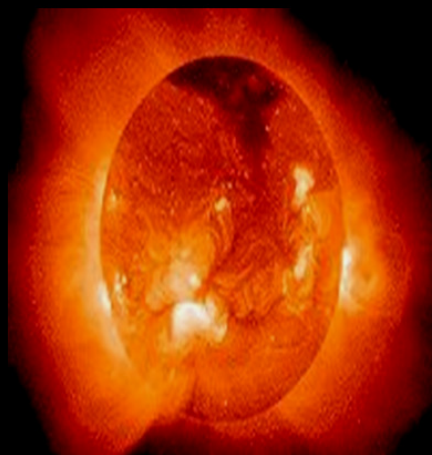
Andrómeda



O que são...

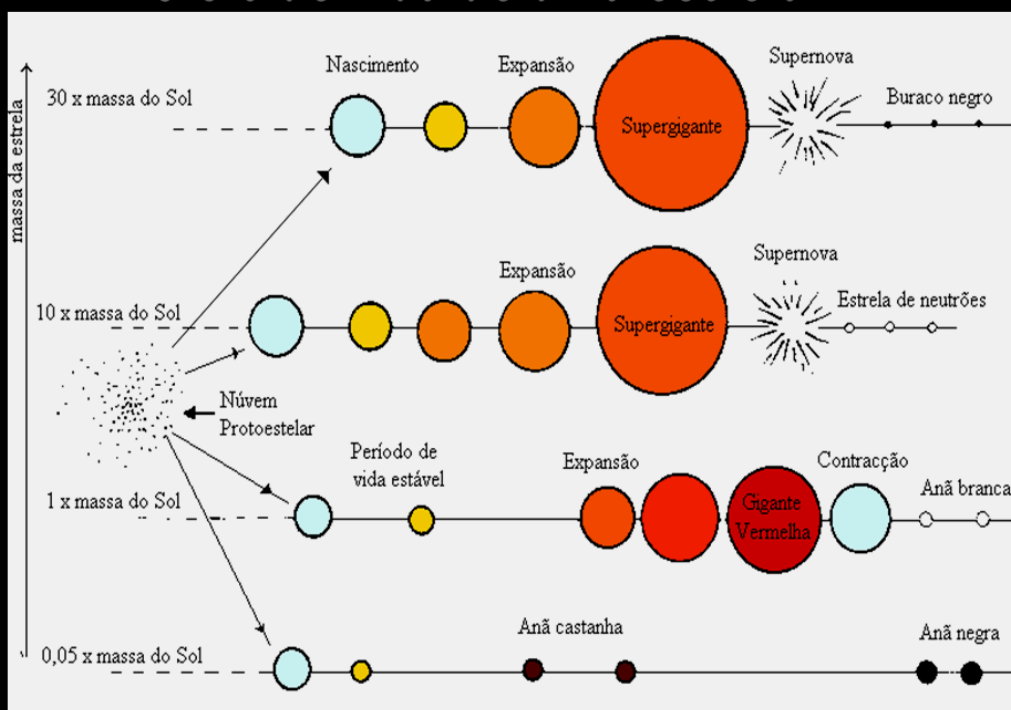
Estrelas

Astros luminosos que emitem luz própria, onde ocorrem reacções nucleares e a matéria se encontra na forma de Plasma.



As estrelas nascem, vivem e morrem !

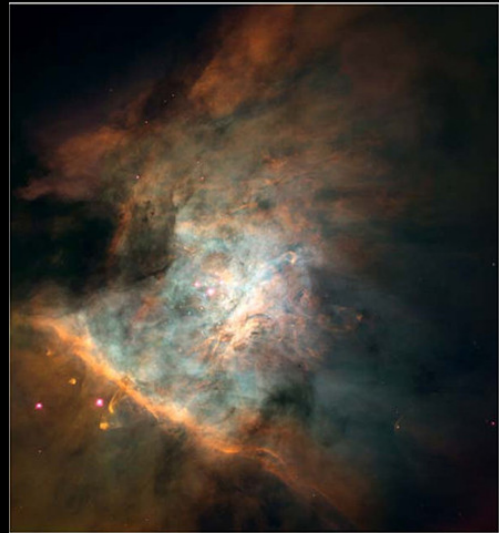
Ciclo de vida de uma estrela



O que são...

Nebulosas

São nuvens de gás observáveis no cosmos como sendo regiões luminosas muito extensas. “Maternidade de estrelas”



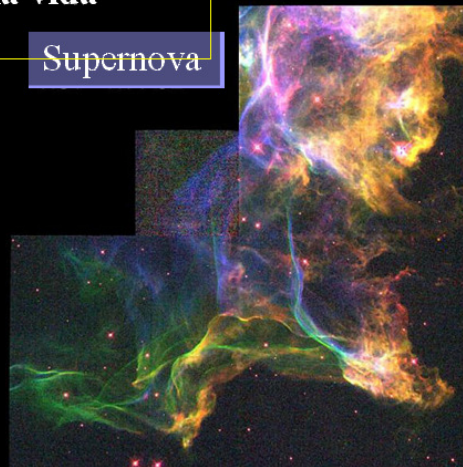
O que são...

Supernovas

A explosão de uma supernova liberta em 10 segundos mais energia que o Sol toda a sua vida

São estrelas de grandes dimensões que morrem com uma explosão violenta, libertando energia e matéria para o espaço.

Supernova



Supernova



Depois da morte
da Supernova



O que são...

Anãs brancas e negras.

São corpos celestes associados à fase final da evolução das estrelas que têm massa igual ou inferior à massa do Sol .

São corpos que vão arrefecendo ao longo do tempo até se extinguirem

O que são...

Quasares

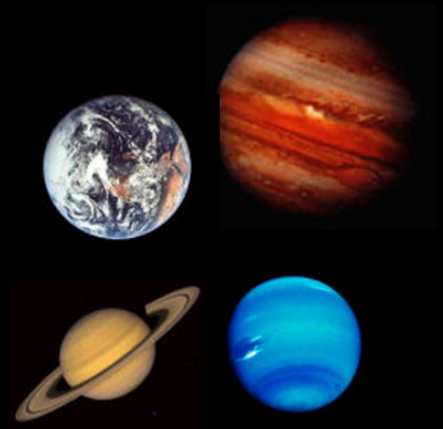
São corpos celestes que emitem uma radiação muito intensa. Que se formaram nos primeiros tempos de formação do Universo e encontram-se a distâncias muito elevadas.



O que são...

Planetas

São astros sem luz própria que giram directamente à volta de uma estrela
- **planeta principal** - ou à volta de outro planeta
- **planeta secundário** ou **satélite**.



Também podemos classificar os planetas quanto à sua constituição:



Planetas rochosos:

de pequenas dimensões e quentes – os mais próximos do Sol



Mercúrio, Vénus, Terra, Marte

Planetas gasosos:

de grandes dimensões e gelados – os mais afastados do Sol

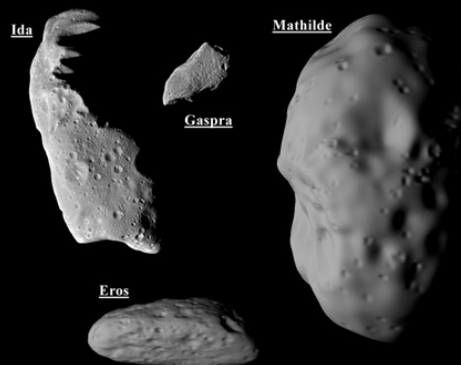


Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno e Plutão

O que são...

Asteróides.

Corpo celeste rochoso, mais pequeno que os planetas, com órbita em torno do Sol. Na cintura de asteróides.



O que são...

Meteoróides

São fragmentos de materiais que se vão libertando dos cometas ou da cintura de asteróides, podendo ser atraídos pelos planetas e atingir a sua superfície.

Meteoros: meteoróides de pequenas dimensões que ardem completamente ao atravessar a atmosfera Terrestre, também conhecidos Por “estrelas cadentes”

Meteoritos: meteoróides de grandes dimensões que não inflamam ao atravessarem a atmosfera terrestre.

“Chuva” de meteoros



Meteorito de ferro com 309kg descoberto nos EUA



Cratera devido a um meteorito no Arizona - EUA

O que são...

Cometas

São aglomerados de poeiras, gases solidificados e gelo.

Possuem um **núcleo** e devido ao seu movimento forma-se uma nuvem de gás em sua volta designada por **cabeleira**

Têm um período de translação muito grande, no caso do Halley é de 76 anos



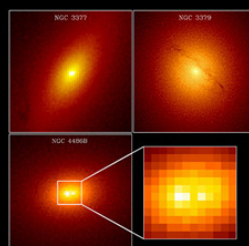
Cometa Halley

O que são...

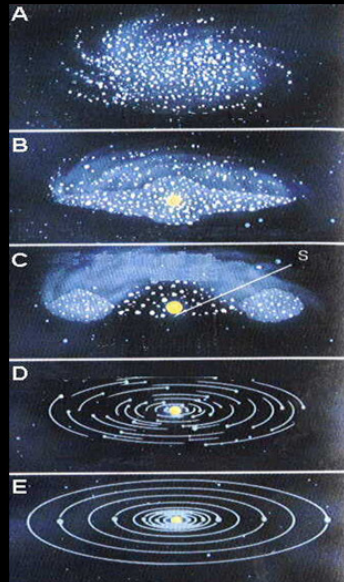
Buracos Negros

Estrela que entrou em colapso, que atrai tudo à sua volta: matéria e luz. comporta-se como um redemoinho atraindo tudo à sua volta.

Radiação emitida



Sistemas Planetários



Constituído por uma
estrela e corpos celestes
em movimento em torno
dessa estrela:

Planetas

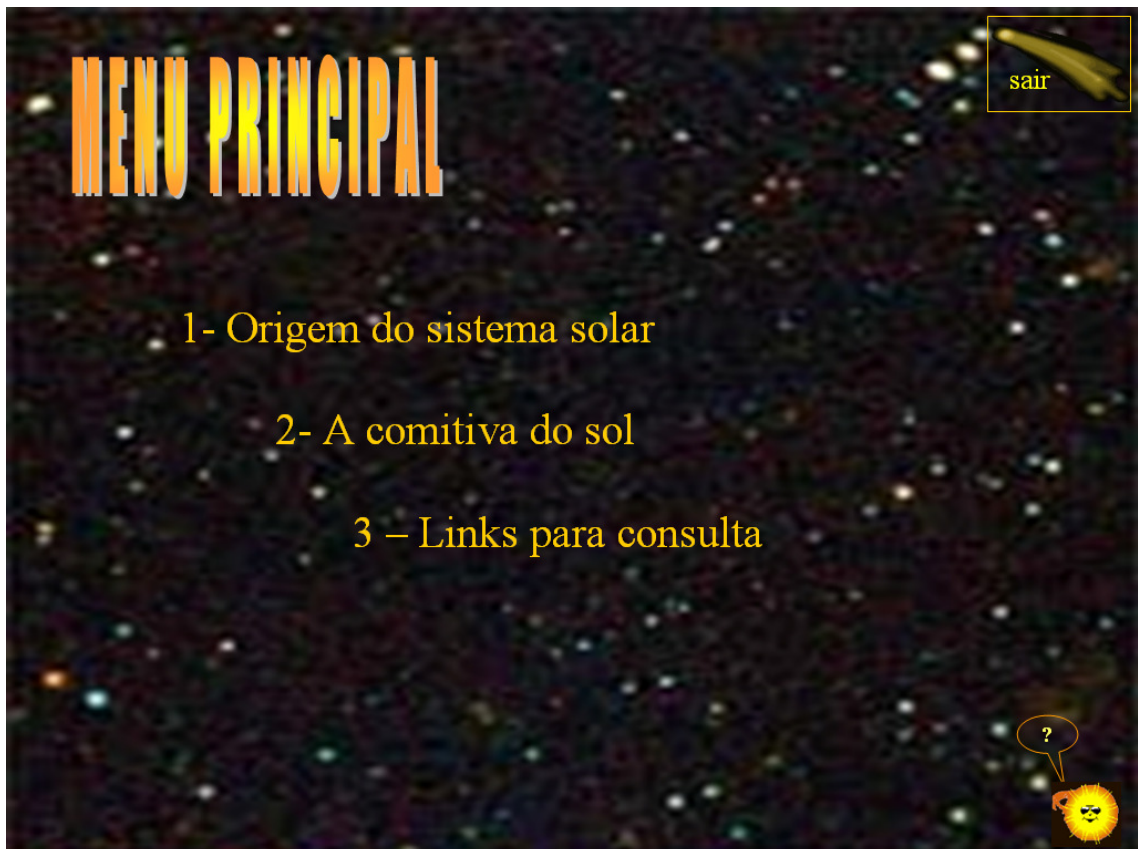
Asteróides

Cometas

Meteoróides

Formação de um sistema planetário

Diapositivos referentes ao power point “Sistema Solar”



A ORIGEM DO SISTEMA SOLAR



A



B



C

O sistema solar formou-se pelo colapso de uma nuvem de gás e poeira (A), que concentrou uma grande quantidade de calor, sobretudo ao nível do núcleo central. Reacções nucleares posteriores libertaram materiais (B), os mais pesados condensaram-se em volta do Sol, originando os planetas interiores, ou rochosos; os materiais mais leves aglomeraram-se a maior distância do Sol, formando os planetas exteriores, ou gasosos, e as atmosferas do actual sistema solar (C).









SOL



1/3 →

Apresentação

Distância à Terra

Temperatura à superfície

Composição

Dimensões







SOL



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Distância à Terra
- Temperatura à superfície
- Composição
- Dimensões



SOL



Temperatura à superfície: 6000°C

- Apresentação
- Distância à Terra
- Temperatura à superfície
- Composição
- Dimensões





SOL

Temperatura à superfície: 6000°C

Apresentação

Distância à Terra

Temperatura à superfície

Composição

Dimensões



SOL

Diâmetro: 1 390 400 km

Apresentação

Distância à Terra

Temperatura à superfície

Composição

Dimensões

?

Mercúrio



1/3 →

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões

i

Home

?

Mercúrio



← 2/3 →

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões

i

Home



Mercúrio

Rotação Revolução



Período de revolução: 88 dias

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Mercúrio

Máxima Mínima



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Mercúrio

Noite



Dia

Temperatura mínima de noite **-173°C**

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Mercúrio

Noite



Dia

Temperatura de dia **427°C**

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Mercúrio

Núcleo composto por ferro e níquel



Manto sólido rochoso

Crosta fina coberta de crateras

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Mercúrio

Diâmetro

Circunferência



4 878 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus



1/3 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Vênus



← 2/3 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Vênus



← 3/3

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Vênus

Rotação Revolução



Período de rotação: 243 dias

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus

Rotação Revolução



Período de revolução: 225 dias

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus

Máxima Mínima



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus

Dia



Temperatura máxima 470°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus



Núcleo

crosta

Manto rochoso

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Vênus

Diâmetro **Circunferência**



12 104 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Terra



1/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?




Terra



← 2/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Terra



← 3/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Terra

Satélite natural

Lua



← 4/4

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões

?



?



Terra

Rotação

Revolução



Período de rotação: 23h 56min 4 s

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões

?



Terra

Rotação

Revolução



Período de revolução: 365,25 dias

Apresentação

Rotação/Revolução



Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões

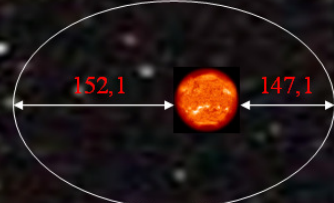


Terra

Máxima

Mínima



Distância em milhões de km

Apresentação


Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



?



Terra

Dia Noite



Temperatura máxima no equador 40°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Terra

Dia Noite



Temperatura mínima no equador -10°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Terra



Núcleo interior sólido de ferro e níquel

Núcleo exterior líquido de ferro e níquel

Crosta rochosa de silicatos

Manto superior

Manto denso e sólido de silicatos

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Terra



Diâmetro

Circunferência

12 756 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





Marte

Rotação **Revolução**



Período de rotação: 24h 38min

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Marte

Rotação **Revolução**



Período de revolução: 687 dias

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





Marte



Núcleo rico em ferro

Crosta rica em ferro

Manto composto por silicatos

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Marte



Diâmetro

Circunferência

6 796 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Asteróides



1/3 →

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Asteróides



← 2/3 →

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Asteróides



← 3/3

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Asteróides



Período de revolução: 3 anos 106 dias

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Asteróides



Cintura de asteróides

Sol

Distância mínima em milhões de km

329

Apresentação

Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Asteróides



Temperatura desconhecida

Apresentação

Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Asteróides

Silicatos ricos em metal



Apresentação

Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Asteróides



19 x 12 x 11 km

Apresentação

Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



?



Júpiter



1/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?



?



Júpiter



← 2/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?





?



Júpiter

Rotação



Revolução



Período de rotação: 9h 50min

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



?



Júpiter

Rotação

Revolução



Júpiter

Sol

Período de revolução: 11 ano 314 dias

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Júpiter

Máxima Mínima



815,9 740,9

Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Júpiter

Noite Dia



Temperatura à superfície -140°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Júpiter

Núcleo sólido composto por silicatos e gelos



Hidrogénio líquido Hidrogénio metálico líquido

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Júpiter

Diâmetro Circunferência



142 796 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Saturno



1/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Saturno



← 2/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?



Saturno



← 3/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?



?



Saturno

Satélites naturais: são mais de 20



← 4/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?



?



Saturno

Rotação

Revolução

Período de rotação: 10h 14min

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



?



Saturno

Rotação

Revolução

Saturno

Sol

Período de revolução: 29 anos 168 dias

Apresentação

Rotação/Revolução


Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Saturno


Máxima Mínima



1 502,10 1 344,90

Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Saturno

Noite Dia



Temperatura à superfície -180°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Saturno



Núcleo sólido de silicatos, minerais e gelos

Hidrogénio metálico e hélio líquido

Região de formação de gotas de hélio

Hidrogénio e hélio gasoso

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Saturno



Diâmetro

Circunferência

120 660 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





Urano



← 3/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Urano

Satélites naturais




Miranda Ariel Umbriel
Titania Oberon

← 4/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Urano

Rotação



Revolução

Período de rotação: 17h 55 min

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Urano

Rotação




Revolução

Período de revolução: 84 anos 4 dias


- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Urano


Máxima Mínima



3 004,40 2 729,70

Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões




Urano


Temperatura à superfície -210°C



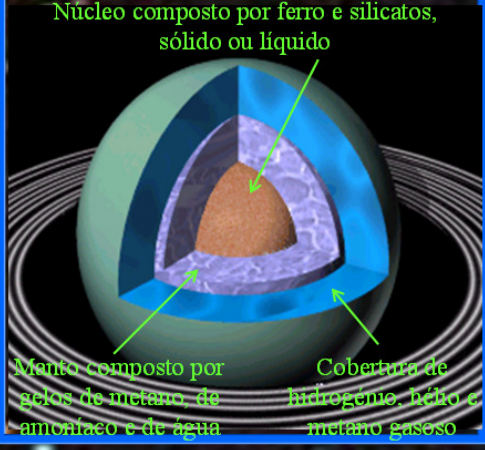
- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Urano




Núcleo composto por ferro e silicatos, sólido ou líquido

Manto composto por gelos de metano, de amoníaco e de água

Cobertura de hidrogênio, hélio e metano gasoso

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Urano



Diâmetro

Circunferência

51 120 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





?



Neptuno



← 3/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Neptuno



Tritão


Satélite natural

← 4/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



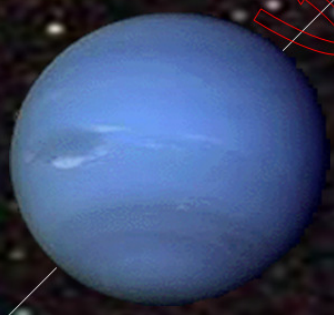
?



Neptuno


Rotação

Revolução



Período de rotação: 19h 12 min

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Neptuno

Rotação

Revolução




Neptuno

Sol

Período de revolução: 165 anos

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões




Neptuno

Máxima Mínima



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





Neptuno



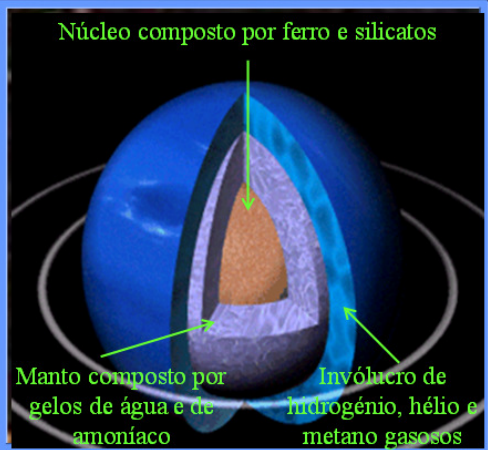
Temperatura à superfície -215°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Neptuno




Núcleo composto por ferro e silicatos

Manto composto por gelos de água e de amoníaco

Invólucro de hidrogénio, hélio e metano gasosos

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



Neptuno



Diâmetro

Circunferência

49 520 km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões





Plutão



← 3/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

Plutão

Satélite natural



Plutão Caronte

NASA - JPL

← 4/4 →

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

?



Plutão

Rotação

Revolução



Período de rotação: 6 dias 9h

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



?



Plutão

Rotação

Revolução



Plutão

Sol

Período de revolução : 249 anos

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões



Plutão

Máxima Mínima



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões




Plutão




Temperatura mínima -230°C

- Apresentação
- Rotação/Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões

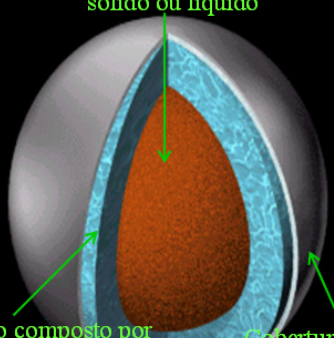






Plutão

Núcleo composto por ferro e silicatos, sólido ou líquido



Manto composto por gelos de metano, de amoníaco e de água

Cobertura de hidrogénio, hélio e metano gasoso

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões







Plutão

Diâmetro

Circunferência



2 280 km

Apresentação

Rotação/Revolução

Distância ao Sol

Temperatura

Composição

Dimensões





?



Cometas



← 3/4 →

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?



Cometas

Halley




← 4/4 →


- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?




Cometas




Período de revolução : 76 anos


- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões



?




Cometas



Distância em milhões de km

- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Cometas

Temperatura mais perto do sol -70°C



- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Cometas


Aglomerado pouco denso de gelo, rochas e poeiras




- Apresentação
- Revolução
- Distância ao Sol
- Temperatura
- Composição
- Dimensões







Cometas



Halley

16 x 8 x 8,5 km

Apresentação


Revolução

Distância ao Sol

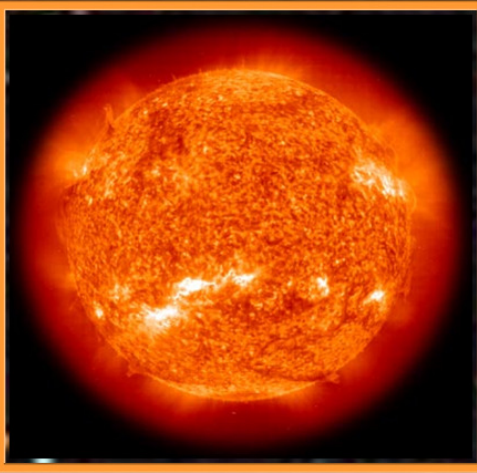
Temperatura

Composição

Dimensões




SOL



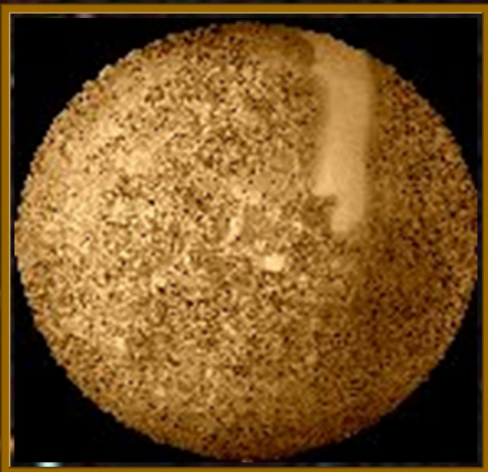
O sol é uma pequena estrela entre mais de 100 mil milhões de galáxias que existem no universo.

A energia emitida por este provém de reacções entre os núcleos de hidrogénio(H) com a formação de núcleos atómicos de hélio(He). Quando todos os núcleos de hidrogénio se tiverem transformado em núcleos de hélio, a estrela morre e deixará de emitir luz.

Actualmente , o sol conta com cerca de 4,5 mil milhões de anos e prevê-se que dure pelo menos mais 5/6 mil milhões de anos.



Mercúrio



Mercúrio é o planeta mais rápido do sistema solar (48 km/s), e um dos mais pequenos.

É um planeta muito brilhante, isto devido a estar próximo do sol.

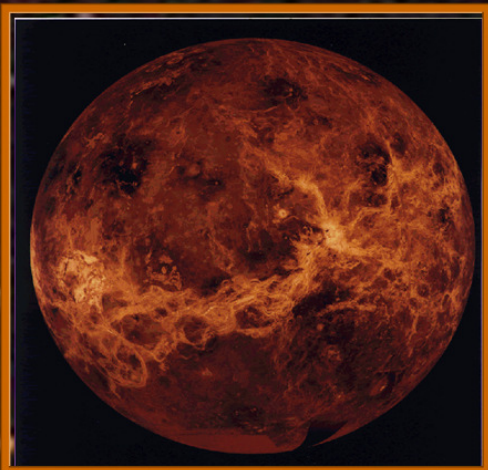
Atinge elevadas temperaturas durante o dia e arrefece bastante durante a noite.

Tem uma superfície cheia de crateras devido ao impacto com meteoritos.

Mercúrio é visível apenas ao nascer e ao pôr do sol.



Vénus



Vénus apesar de se encontrar mais afastado do Sol que Mercúrio é bastante mais quente e com uma atmosfera venenosa com ~96% de dióxido de carbono.

Este planeta é o que mais se aproxima da Terra, e é, a seguir ao Sol e à Lua o que brilha mais.

Este gira em “marcha-atrás”, e é o único planeta em que um dia (uma rotação em torno do eixo) é maior que um ano (uma volta em torno do Sol).



Terra



A Terra é um planeta não muito grande e tem cerca de 70 % da superfície coberta por água.

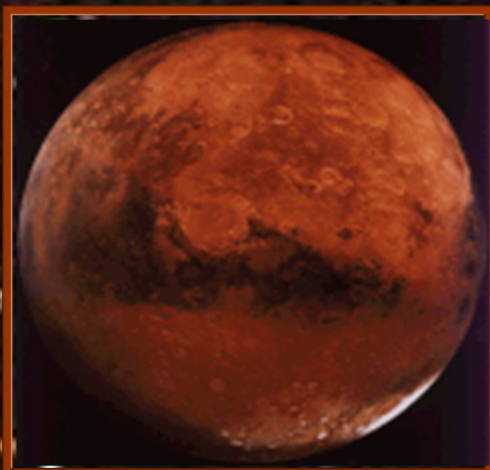
A Terra é o único planeta que tem água líquida à superfície.

A sua atmosfera é rica em azoto(78%) e oxigénio(21%) que favorecem o aparecimento de vida, e que nos protege de algumas radiações e dos meteoros.

A vida na Terra resulta de uma longa evolução geológica e biológica, que começou há cerca de 4500 milhões de anos.



Marte



Marte é o último dos planetas rochosos.

Bastante semelhante à Terra, embora mais frio e mais pequeno.

Tem uma superfície parecida à dos desertos rochosos, apresenta crateras e vulcões extintos.

Neste planeta existe gelo de água e gelo de dióxido de carbono.

Este planeta é observado à vista desarmada e apresenta-se de cor avermelhada e brilhante.



Asteróides



Os asteróides são pequenos corpos que se situam entre a órbita de Marte e de Júpiter -a cintura de asteróides-. São pequenos planetas com composição variada. Uns são constituídos por metais, outros por rochas, outros ainda por carbono e água.

Tem as mais variadas formas e movimentam-se com períodos de rotação diversificados.

O maior asteróide conhecido é o Ceres, e tem de diâmetro cerca de 900km.



Júpiter



Júpiter é o maior de todos os planetas do sistema solar e o primeiro dos planetas gasosos.

Tem uma constituição muito semelhante à do Sol (hidrogénio e hélio).

A sua atmosfera é colorida, é constituída por zonas mais claras e mais escuras que correspondem a remoinhos e tempestades gigantes.



Saturno



Saturno é para muitos o “menino bonito” devido às suas centenas de anéis.

A atmosfera é muito agitada, existem correntes que chegam a atingir velocidades de 1800 km/h.

Saturno é o único planeta formado por uma mistura que em média é menos densa que a água.



Urano



A atmosfera de Urano é constituída por hidrogénio, hélio e metano.

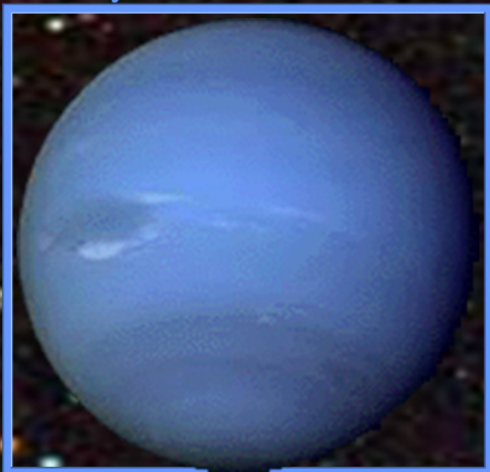
O metano absorve a luz do Sol conferindo ao planeta uma cor azul-esverdeada.

O planeta gira em torno do Sol com uma inclinação tão grande (~ 98%) que parece que está a girar deitado.

É o único planeta que gira em torno de si próprio no sentido dos ponteiros do relógio, todos os outros giram em sentido contrário.



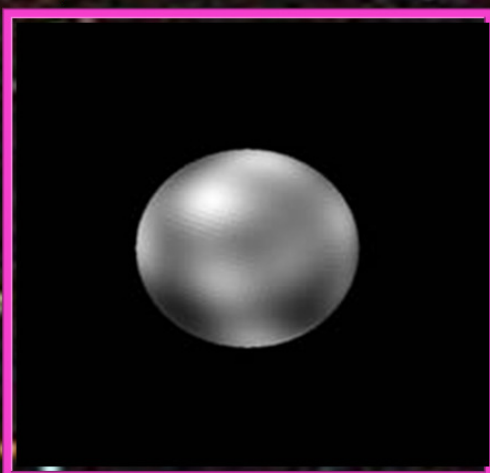
Neptuno



Neptuno é o planeta mais denso dos planetas gasosos, visto ter na sua constituição além de hélio e hidrogénio elementos pesados. Possui uma atmosfera azul, com nuvens de metano, sendo a seguir à Terra o planeta mais azul. As suas manchas são tempestades e furacões gigantes.



Plutão



Plutão é o mais pequeno e distante planeta do sistema solar. A sua superfície é um mundo gelado, coberto de gelo de metano. Como é um corpo sólido e, devido às suas dimensões alguns astrónomos pensam que poderá ser parte de um asteroide que se terá escapado da cintura de asteróides.



Cometas



Os cometas são corpos celestes constituídos maioritariamente por gelo, grãos de poeira e gás. À medida que se aproximam do Sol começam a fundir, as poeiras a libertarem-se e os grãos a expandirem-se. Dando assim origem à formação de uma nuvem em volta do núcleo, a cabeleira.

A cauda do cometa forma-se devido aos gases serem empurrados pelo vento solar para trás no núcleo e por isso as caudas são sempre opostas ao Sol.



Diapositivos referentes ao power point “Estrelas”

O que podemos observar no Céu?

ESTRELAS

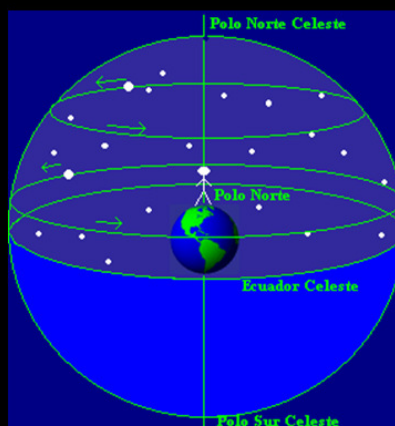
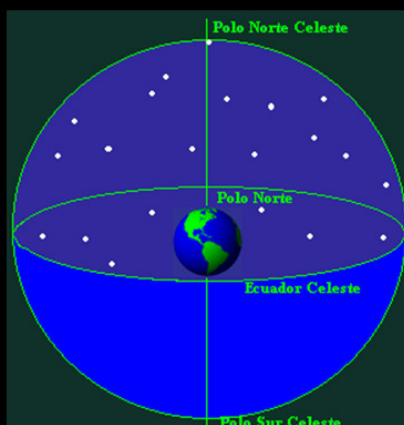
Na Antiguidade



Desde os tempos mais antigos que os nossos antepassados contemplavam o céu.

As estrelas movem-se por cima de nós...

Esfera Celeste



O que são Constelações?



Constelação: Conjunto de estrelas que aparentemente formam figuras.

Nem toda a gente vê o mesmo !
No Hemisfério Norte

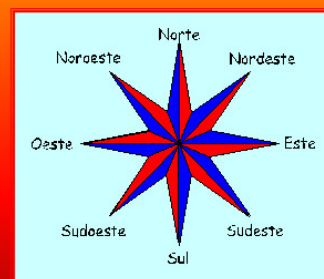
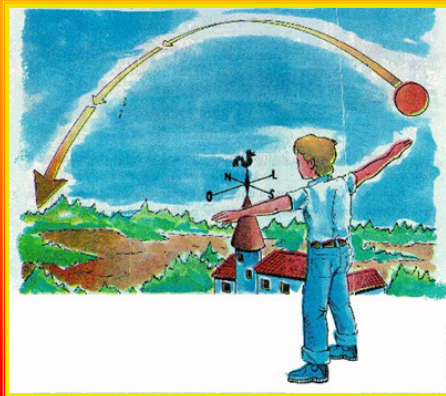


No Hemisfério Sul



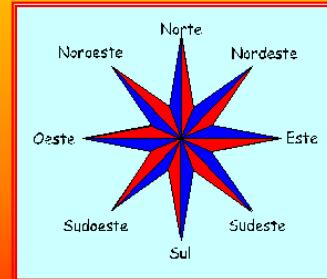


Orientação durante o dia pelo SOL

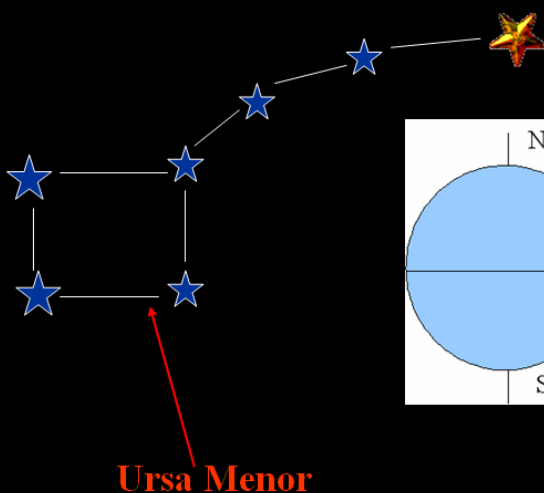


Orientação durante o dia pelo SOL

- Da Terra parece-nos que o Sol e as estrelas se movimentam de Este para Oeste. A este movimento dá-se o nome de **movimento aparente**.
- É o **movimento aparente** que nos permite a orientação durante o dia.
- O Sol nasce no ponto cardeal **Este** ou **nascente** e põe-se a **Oeste** ou **poente**
- O Sol atinge a altura máxima ao meio-dia solar, assim se estivermos voltados para o Sol nesta altura:
 - à tua frente tens o ponto cardeal **Sul**;
 - atrás de ti tens o ponto cardeal **Norte**;
 - à tua direita tens o ponto cardeal **Oeste**;
 - à tua esquerda tens o ponto cardeal **Este**.



Orientação à noite pela estrela Polar



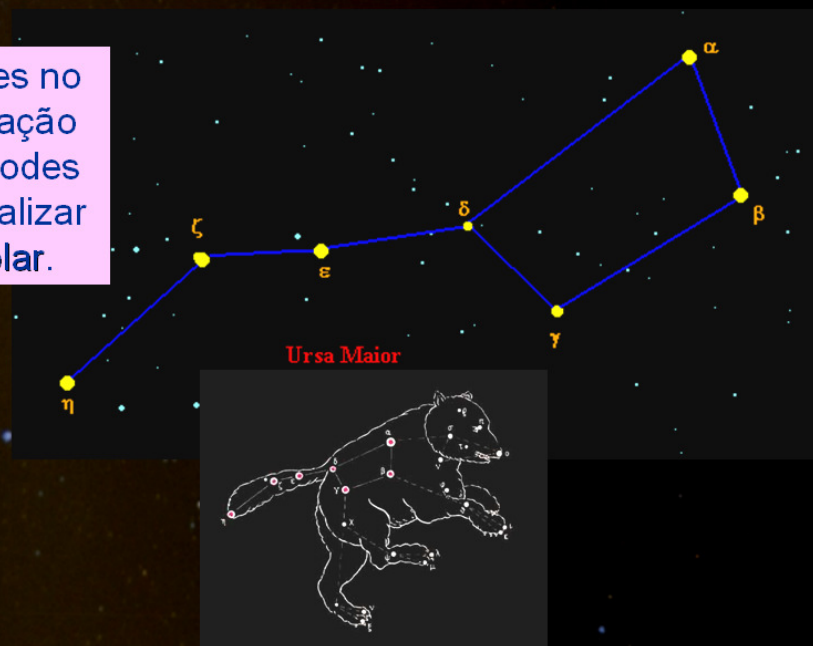
A estrela Polar é muito importante no hemisfério Norte, pois indica a direcção do Norte.

Estrela Polar

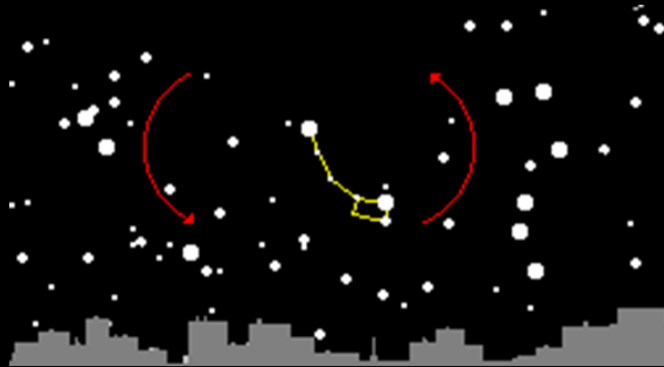


Como localizar a Estrela Polar no céu?

Se identificares no céu a constelação Ursa Maior, podes facilmente localizar a Estrela Polar.

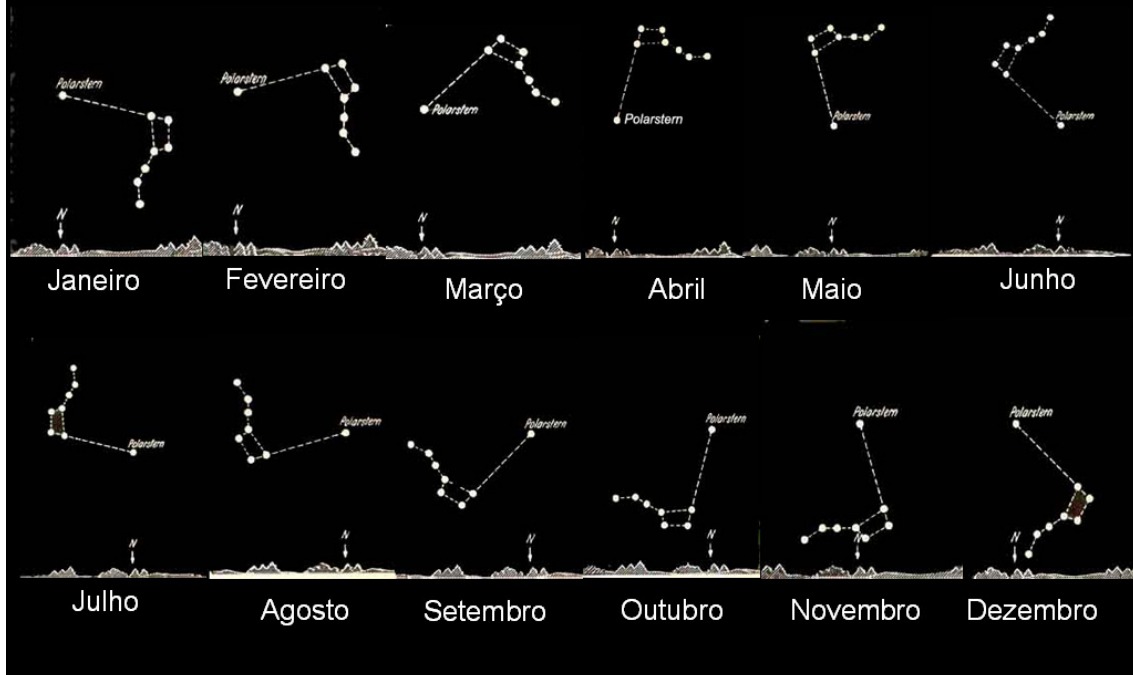


As estrelas movem-se

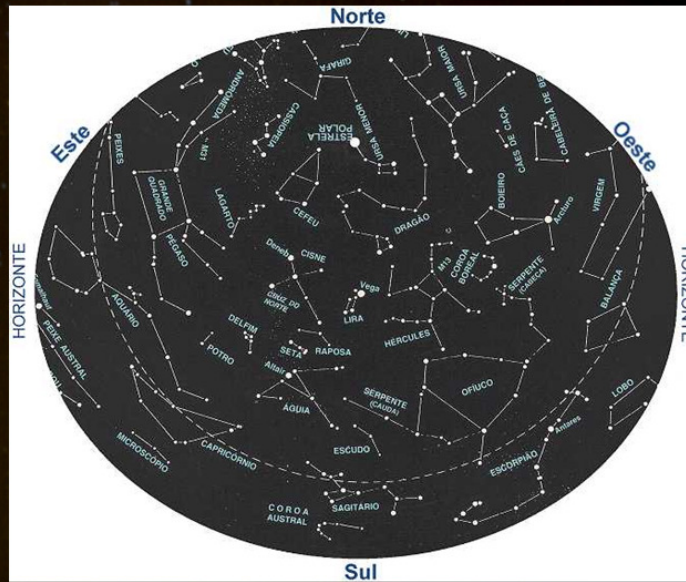


Sentido de rotação da Ursa Menor

A estrela Polar também se move?



O que é um mapa celeste?



Os astrónomos utilizam mapas celestes para identificarem as constelações e as estrelas mais brilhantes.


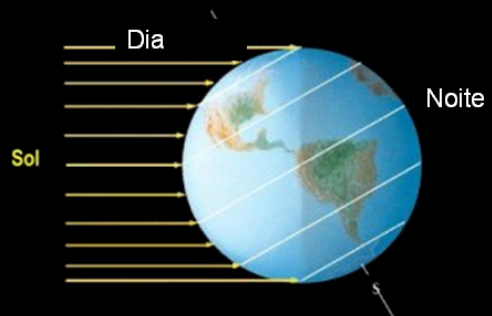
Diapositivos referentes ao power point “Fenómenos da Terra”

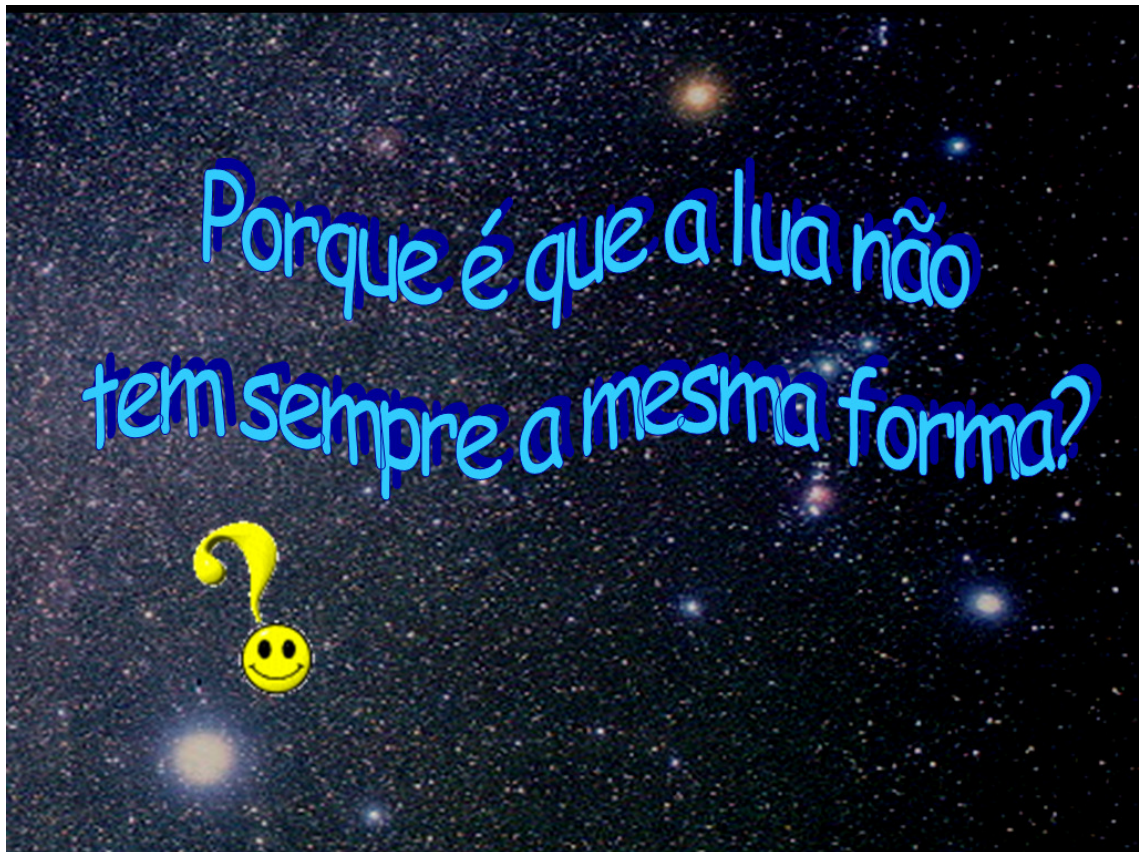
Como podemos explicar a sucessão dias e das noites?



Sucessão dos dias e das noites

Devido ao movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo imaginário, metade do planeta fica iluminado pelo Sol – é de **dia**. A outra metade não recebe luz solar – é de **noite**.





Fevereiro 2005						
Domingo	2ª Feira	3ª feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado
		1 	2 Quarto Minguante 	3 	4 	5
6 	7 	8 Lua Nova 	9 	10 	11 	12
13 	14 	15 	16 Quarto Crescente 	17 	18 	19
20 	21 	22 	23 	24 Lua Cheia 	25 	26
27 	28 					

Fases da Lua

A saber:

- A lua tem **movimento de translação**, isto é, gira em torno da Terra;
- A lua, tal como a Terra, também roda em torno de si própria;
- O período de translação e rotação da lua são iguais



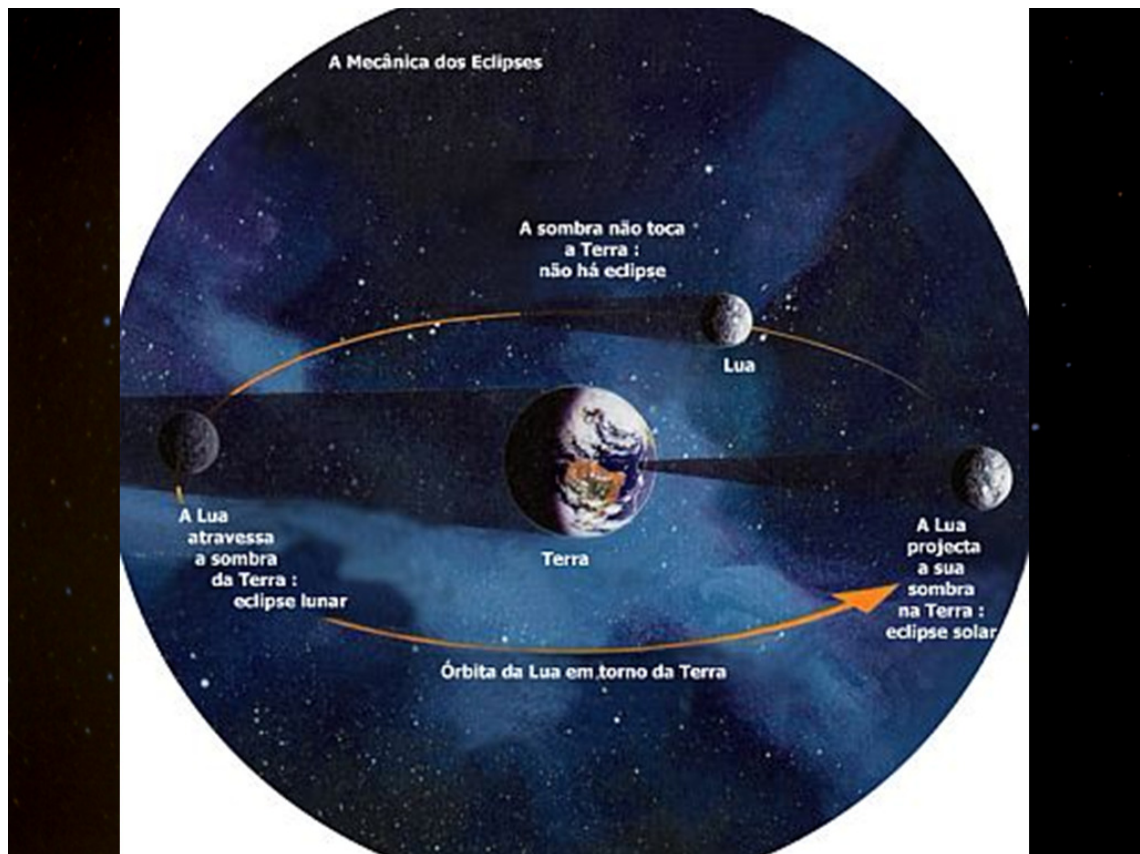
A lua tem sempre a mesma face voltada para a Terra

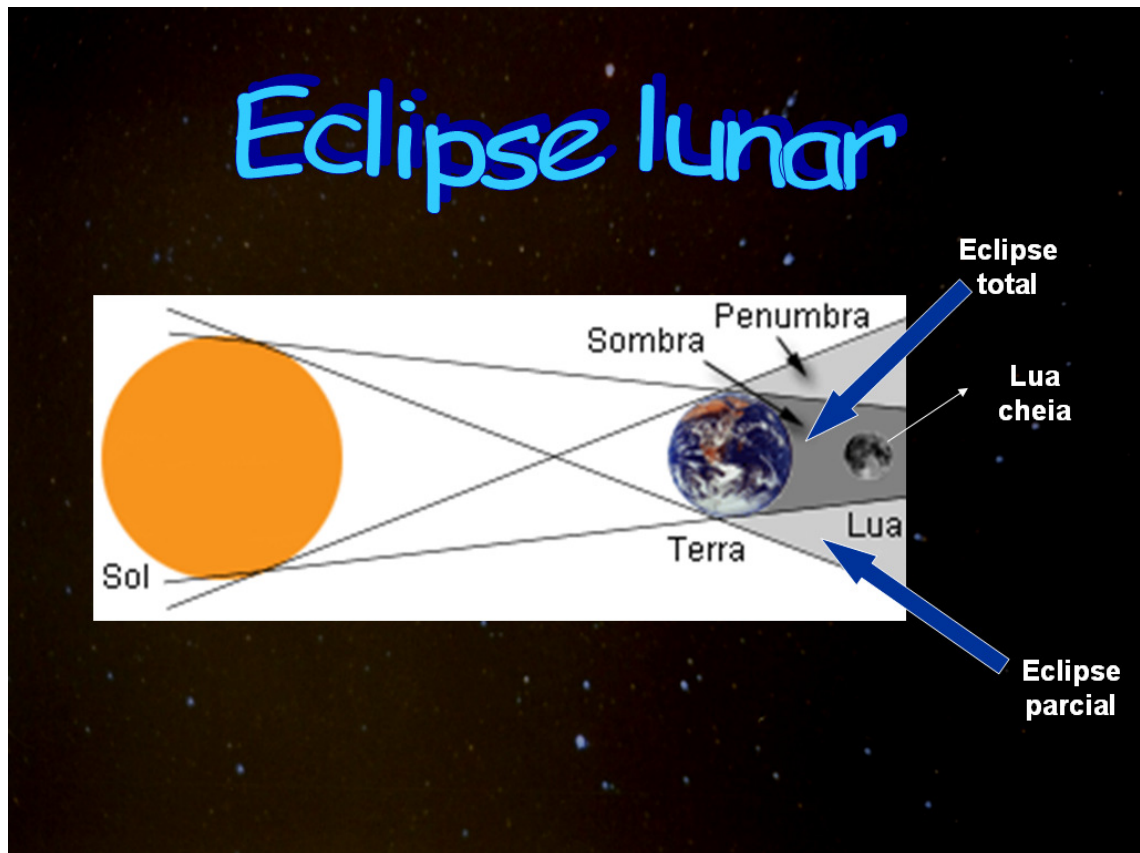
Fases da Lua

Observemos a imagem que se segue...









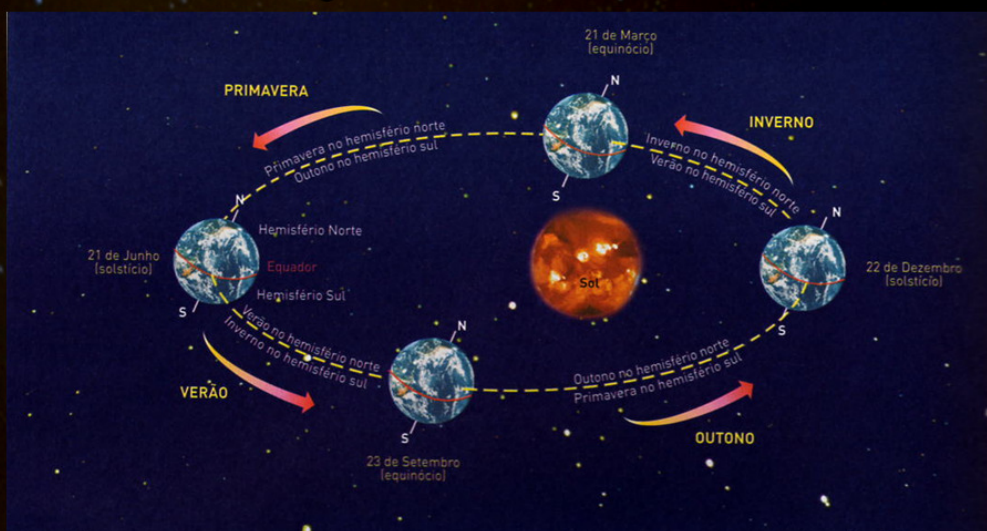
Diapositivos referentes ao power point “Estações do Ano”

Estações do ano



Estações do ano

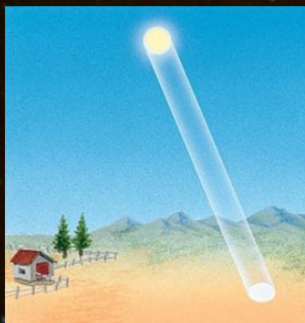
O **movimento de translação** da Terra e o fato de o nosso planeta se movimentar em torno do Sol e o **eixo inclinado** originam as **estações do ano** e a **desigualdade dos dias e das noites**.



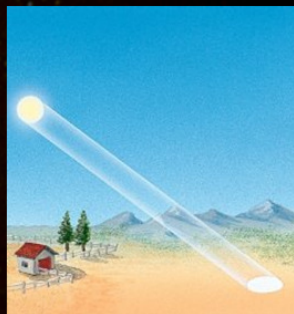
Estações do ano

As estações do ano dependem:

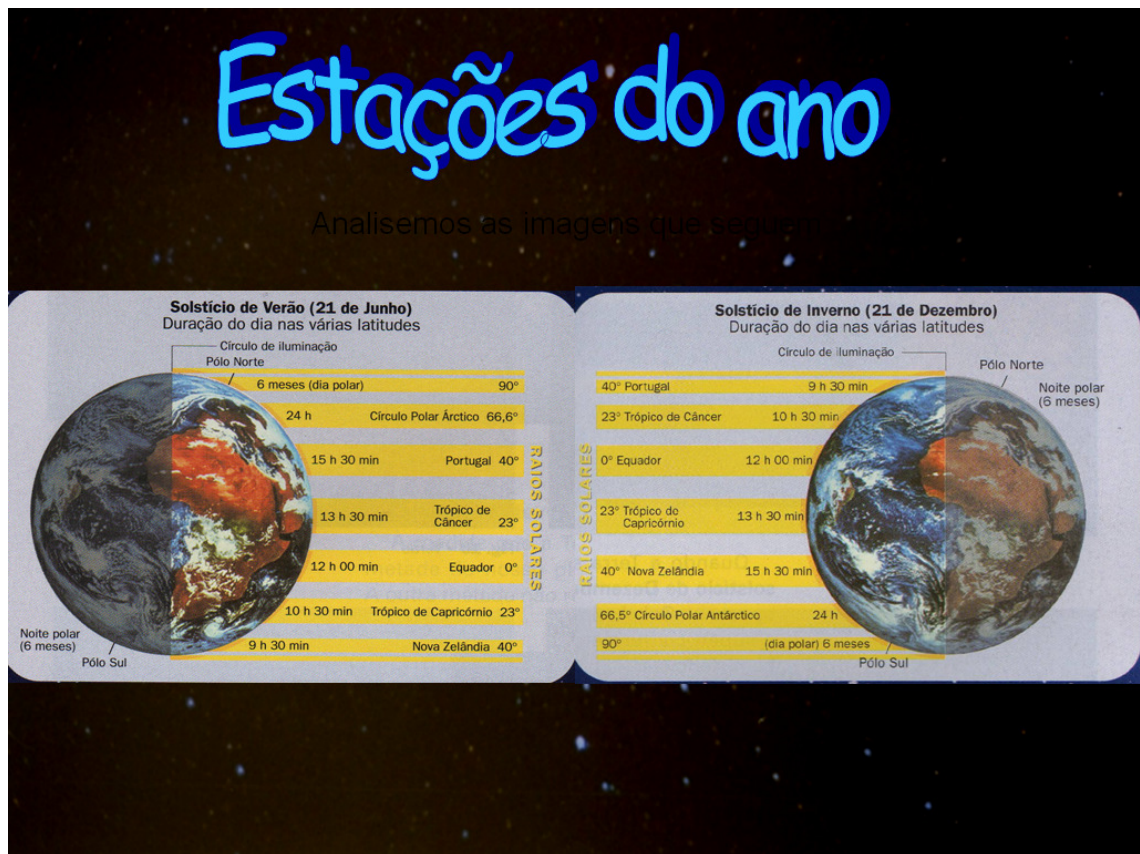
- do **movimento de translação**;
- da **inclinação do eixo de rotação da Terra**.



No Verão os raios solares incidem sobre a superfície terrestre com menor inclinação, pelo que a intensidade da radiação é maior.



No Inverno os raios solares incidem sobre a superfície terrestre com maior inclinação, pelo que a intensidade da radiação é menor.



Diapositivos referentes ao power point “Movimentos, trajectórias e velocidades”

Movimento e Repouso



O que é estar em movimento?

Diz-se que um corpo está em movimento se, à medida que o tempo passa, a sua posição varia.

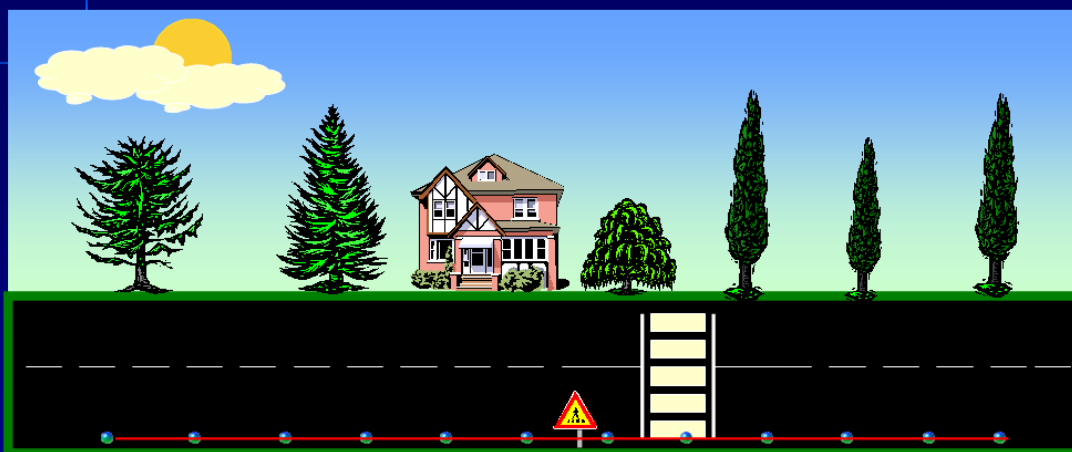


O que significa estar em repouso?



Diz-se que um corpo está em repouso se a sua posição não varia com o passar do tempo.

Um corpo durante o seu movimento ocupa sucessivas posições.



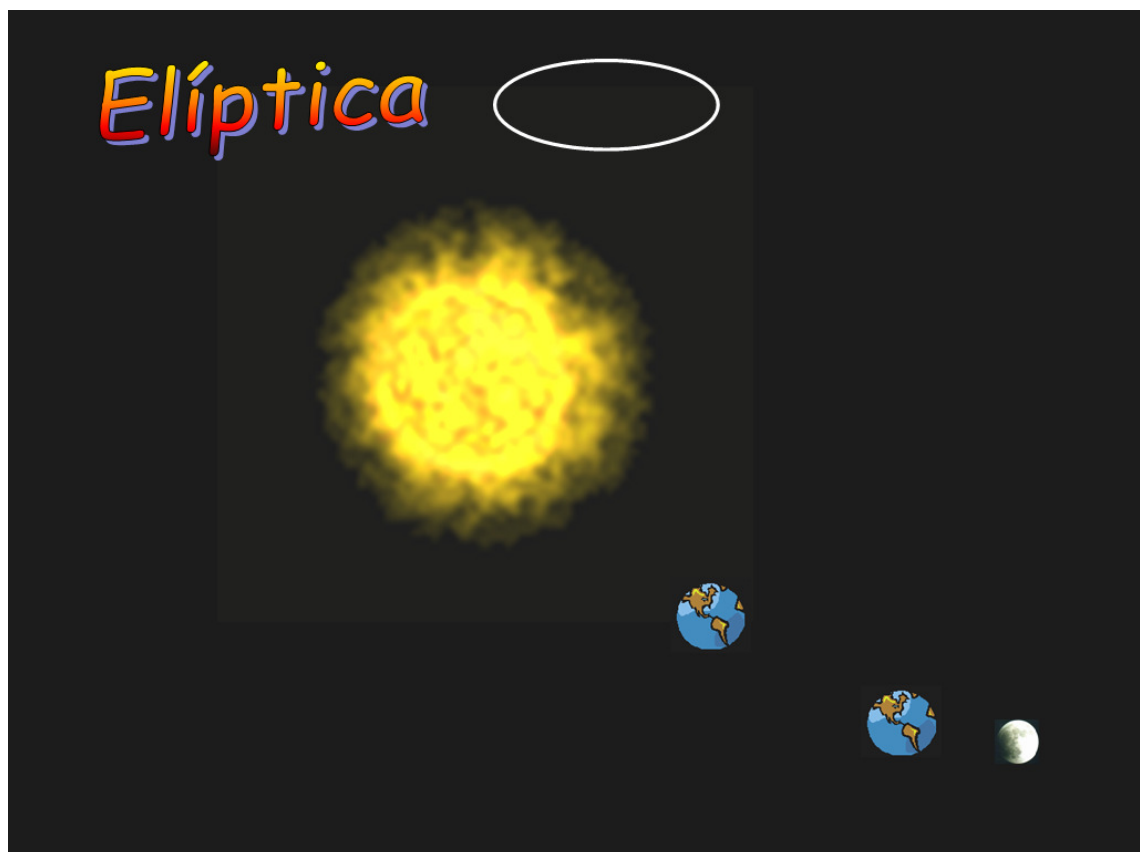
Essas posições durante o movimento formam uma linha imaginária que se chama **Trajectória**

*As trajectórias podem
ter diferentes*

FORMAS

Rectilínea —





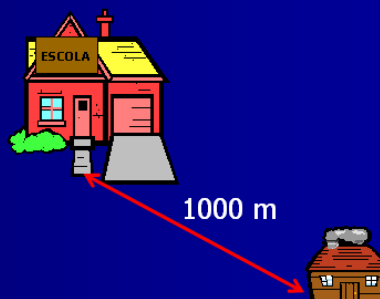
Chama-se **Distância** ao comprimento total da trajetória.



Distância

No dia-a-dia, a distância exprime-se, habitualmente, em **metros**, cujo símbolo é "**m**" ou em **quilómetros**, cujo símbolo é "**km**".

A distância entre a minha casa e a escola é **1000 m**, ou seja, **1 km**





Sabendo que...

A distância percorrida pelos dois é a mesma

Porque é que o Mário chegou primeiro que a Andreia?

Um cartão de um menino a pensar, com um pensamento de uma pergunta e um sorriso.

Sabe-se que...

A Andreia demorou 15 segundos a percorrer os 25 metros enquanto o Mário percorreu a mesma distância em 5 segundos.

Não haverá uma maneira mais fácil para distinguir o movimento dos dois?



Vamos aprender...

Há movimentos rápidos (os que são efectuados com grande velocidade média) e outros mais lentos (os que são efectuados com pequena velocidade média)



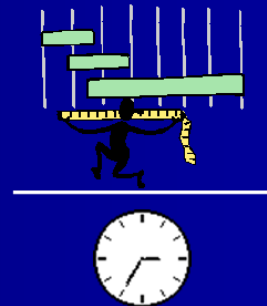
O que é a velocidade média?

Velocidade Média



A velocidade média é uma grandeza física que relaciona a distância percorrida (entre a posição final e inicial), medida em linha recta, e o tempo que se demorou a percorrer essa distância.

$$\text{velocidade média} = \frac{\text{distância}}{\text{intervalo de tempo}}$$



Em Física...

A expressão que define velocidade média é:

$$v_m = \frac{d}{\Delta t}$$

UNIDADES SI

- ★ d - Distância – metro (m)
- ★ Δt - Intervalo de Tempo – segundo (s)
- ★ v_m - Velocidade média – metro por segundo (m/s)

Assim...



Velocidade da Andreia:



$$v_m = \frac{25 \text{ metros}}{15 \text{ segundos}}$$

$$v_m = 1,67 \text{ m/s}$$

Velocidade do Mário:



$$v_m = \frac{25 \text{ metros}}{5 \text{ segundos}}$$

$$v_m = 5 \text{ m/s}$$

O que podes concluir?

Quanto maior for a velocidade média de um corpo em movimento, menor é o intervalo de tempo que esse corpo demora a percorrer uma certa distância.

Exemplos de algumas velocidades médias em km/h

120 km/h

45 km/h

140 km/h

520 km/h

36 km/h

700 km/h

71 000 km/h

Robot Spirit rumo ao planeta Marte

213,3 milhões de km

Partida:
25 de Junho de 2003

Chegada:
4 de Janeiro de 2004

A que velocidade viajou
a sonda que transportava
o Robot Spirit?



Vamos calcular a velocidade média..

Distância

213,3 milhões de km

$$213,3 \times 10^6 \text{ km}$$

$$213,3 \times 10^9 \text{ m}$$

Tempo

25 de Junho — 4 de Janeiro

6 meses + 9 dias

4632 horas

$$16,7 \times 10^6 \text{ segundos}$$

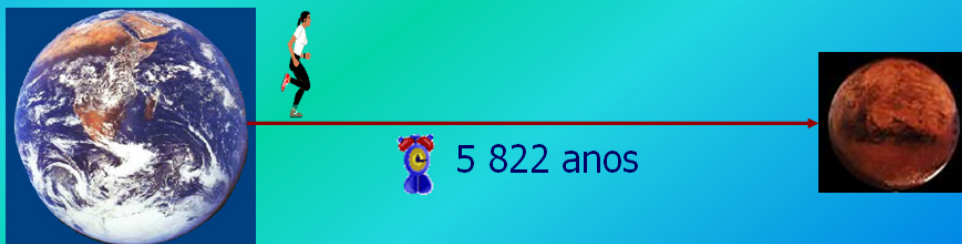


$$v_m = \frac{213,3 \times 10^6 \text{ km}}{4632 \text{ h}}$$

$$v_m = 46\,049 \text{ km/h}$$

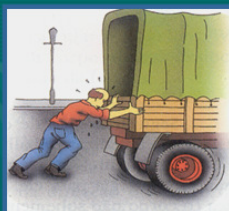
Sabias que...

Se tiveres um passo rápido, poderás ser capaz de percorrer 4 km numa hora, ou seja, durante este tempo, estarias a andar a uma velocidade de 4 km/h.



Diapositivos referentes ao power point “Movimentos e forças”

Será que se pode medir a intensidade de uma força?



Dinamómetro



O dinamómetro é um dispositivo que mede a intensidade de uma força. É constituído por uma mola elástica e possui uma escala graduada.



Nunca se deve aplicar num dinamómetro uma força de intensidade superior ao valor máximo da escala do dinamómetro.



Qual a Unidade de Força no Sistema Internacional?

A Unidade de Força no Sistema Internacional é o newton que se representa pela letra N



Isaac Newton
1643-1727

Como representar forças?

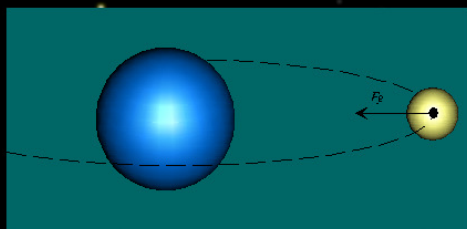


Representa-se por um vector

Grandeza vectorial

Para Indicar:

- a direcção
- o sentido
- o ponto de aplicação
- a intensidade



Força que a Terra exerce sobre a Lua
(interacção Lua Terra)



Porque é que os corpos caem?

Força gravítica:

É a força que faz com que os corpos caiam (Peso).



Quem exerce esta força?

Conta a História...



Isaac Newton descobriu que todos os corpos interactuam, exercendo forças entre si, às quais chamou "forças gravitacionais"



Força gravitacional: É a força de atracção que se manifesta entre quaisquer dois corpos que tenham massas.



Estas forças são tanto mais intensas quanto:

- × Maiores forem as massas dos corpos.
- × Menor for a distância que os separa.



“Lei da Atracção Universal”





Podemos concluir que...

As forças gravitacionais também existem entre:

- ☀ Os planetas e os seus satélites.
- ☀ A Terra e os satélites artificiais que gravitam à sua volta.
- ☀ O Sol e os planetas.



A que se deve o
fenómeno das marés?





Concluimos então que:

As marés dependem da
interacção das forças
gravitacionais da Lua e do
Sol



Anexo XIII



Fotografias do Astrojogo



Algumas fotografias registadas durante a execução do “Astrojogo”





